ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE

ET GÉNÉRALE



Benlliure sculpteur — Heliog Ducourtioux et Huillard

HOMMAGE A

H DE LACAZE-DUTHIERS

la Faculté des Sciences de Barcelone

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE

ET GÉNÉRALE

HISTOIRE NATURELLE – MORPHOLOGIE — HISTOLOGIE
ÉVOLUTION DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

HENRI DE LACAZE-DUTHIERS

MEMBRE DE L'INSTITUT DE FRANCE
PROFESSEUR A LA SORBONNE
FONDATEUR ET DIRECTEUR DES LABORATOIRES DE ROSCOFF ET DE BANYULS-SUR-MER

G. PRUVOT ET **E.-G. RACOVITZA**

TROISIÈME SÉRIE

TOME HUITIÈME

1900

PARIS

LIBRAIRIE C. REINWALD

SCHLEICHER FRÈRES, ÉDITEURS

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

H. DE LACAZE-DUTHIERS — Membre de l'Institut. ET G. PRUVOT — Professeur à l'Université de Grenoble.

3e SÉRIE, T. VIII NOTES ET REVUE N° 1-2.

I

SUR LA PRÉSENCE D'UNE COCCIDIE CŒLOMIQUE CHEZ *OLOCRATES ABBREVIATUS* OL.

par Louis Léger

Les cas actuellement connus de coccidies cœlomiques chez les insectes sont très rares. La première observation est due à A. Schneider qui a rencontré de nombreux kystes d'une coccidie dizoïque dans le corps graisseux d'un Akis d'Algérie. Il s'agit là, sans doute, d'un *Adelea* peut-être identique à celui que j'ai signalé dans l'intestin d'un coléoptère appartenant au même genre et qu j'ai appelé *Adelea Akidium*.

Depuis, Ch. Perez[1] a découvert dans une teigne, *Tineola biseliella*, une nouvelle coccidie cœlomique appartenant également au genre *Adelea*, *A. Mesnili*, Perez, dont l'évolution bien étudiée par cet auteur, parait s'effectuer complètement en dehors de l'epithelium intestinal, dans la cavité générale de l'hôte, où elle envahit presque tous les organes.

Telles sont les deux seules observations que nous possédons, à ma

[1] Ch. Perez. *Sur une Coccidie nouvelle, parasite cœlomique d'un Lépidoptère.* C. R. Soc. Biol. 22 juillet 1899, et Bull. de la Société entomologique de France 24 juillet 1899.



connaissance, sur les coccidies cœlomiques des Arthropodes. En raison de la rareté de cette forme évolutive particulière de coccidies, il n'est pas sans intérêt de signaler ici un nouveau cas de coccidiose cœlomique que j'ai observé au printemps de l'année dernière, dans un coléoptère ténébrionide, *Olocrates abbreviatus* Ol. dont plusieurs exemplaires m'avaient été obligeamment envoyés du laboratoire de Banyuls.

Le corps de l'Olocrate ainsi infesté se faisait de suite remarquer par une pigmentation brunâtre bien visible à l'œil nu après l'enlèvement des élytres.

L'examen détaillé des différents organes me montra que cette pigmentation était localisée au tissu conjonctif et plus particulièrement au tissu graisseux qui était farci de kystes coccidiens. Parmi ceux-ci, un certain nombre étaient dégénérés, ayant subi une transformation d'apparence colloïde avec coloration jaune brunâtre plus ou moins foncée de leur contenu, ce qui donnait au corps graisseux l'aspect pigmenté signalé plus haut. Les autres, au contraire, en bon état, renfermaient soit un contenu granuleux indivis ou en voie de sporulation, soit 12 à 20 sporocystes dizoïques parfaitement mûrs.

La forme d'ookyste, mûr, dégénéré ou en voie de maturité, est la seule sous laquelle j'ai rencontré cette coccidie dans le cœlome, ce qui indique une infection déjà ancienne.

Je n'ai observé ce parasite que dans le tissu graisseux et les cellules péricardiales. L'épiderme était indemne ainsi que les organes génitaux, le système nerveux, les tubes de Malpighi et l'épithélium intestinal. Cette dernière particularité est importante à signaler. Ch. Perez a également constaté l'absence de toute coccidie dans l'intestin des Teignes infestées par l'*Adelea Mesnili*. Bien que je n'aie pu examiner de larves d'Olocrates à ce point de vue, il est bien probable que la coccidie que j'ai observée est, comme celle de Pérez, une coccidie cœlomique pure dont les sporozoïtes traversent, sans s'y arrêter, la paroi intestinale, pour aller accomplir dans divers organes du cœlome, toutes les phases de leur évolution ainsi que cela me paraît être la règle pour les grégarines cœlomiques [1].

Les ookystes que j'ai observés en grand nombre dans le corps graisseux de l'Olocrate, sont sphériques avec une double paroi, l'externe épaisse et résistante, l'interne plus mince ; ils mesurent

(1) L. Léger. *Recherches sur les Grégarines*. Tabl. zoolog. Poitiers, 1892

en moyenne 30 à 40 μ de diamètre. Ils renferment un nombre variable de sporocystes, ordinairement de 12 à 20, mais quelquefois moins. Ces sporocystes sont sphériques de 10 μ environ de diamètre. A leur intérieur se voient deux sporozoïtes diversement placés.

Par le caractère de ses ookystes et de ses sporocystes, cette coccidie présente de telles analogies avec *Adelea akidium* que je ne crois pas, jusqu'à plus ample informé, nécessaire d'en faire une espèce distincte de cette dernière.

Dans l'intestin de l'Olocrate ainsi infesté, j'ai rencontré également une grégarine de la famille des *Stylorhynchides* dont l'entocyte est chargé de petits grains graisseux. Je la décrirai prochainement ainsi que plusieurs autres sporozoaires parasites de ces coléoptères.

II

DIFFÉRENCIATIONS CYTOPLASMIQUES, CILS VIBRATILES ET CUTICULES [1].

Par P. Vignon

Préparateur à la Faculté des Sciences de Paris.

On trouvera groupées, dans cette note, diverses observations qui semblent conduire à une classification simple des cellules épithéliales, fondée sur leurs différenciations pariétales, et contribuer à dégager la notion du cil vibratile d'une partie des complications qu'elle avait revêtues, surtout à la suite des recherches d'**Engelmann (80)**. J'espère pouvoir apporter quelques arguments nouveaux à l'opinion que les *racines ciliaires* n'ont généralement, chez les Métazoaires, rien à faire avec l'appareil ciliaire proprement dit ; replacer les soi-disant *segments basilaires des cils* parmi les bordures en brosse, c'est-à-dire dans l'appareil pariétal de la cellule, ciliée ou non ; retirer quelque peu de leur importance aux *granulations basilaires des cils* et montrer leurs réelles homologies avec les *granulations basilaires de la bordure en brosse*. Si de plus, on réussisait à simplifier, comparativement aux vues de **Prenant (99)**

[1] Travail effectué à la Sorbonne, dans le laboratoire de M. le Professeur Yves Delage, en partie sur un matériel recueilli à Roscoff, au laboratoire de M. le Professeur de Lacaze-Duthiers.

et de **Studnicka** (**99**), le groupe des cellules à bordure en brosse, et à dégager, contre **Lenhossèk** (**98**), ces formations cytoplasmiques de toute notion de cuticule, il semble que la classification qui va suivre serait suffisamment simple et compréhensive.

En outre de plusieurs sortes de cellules vibratiles classiques, je m'appuie beaucoup ici sur celles d'un Arthropode, jusqu'à présent presque isolé sous ce rapport, la larve de *Chironomus plumosus*, chez qui j'ai, l'an dernier, découvert des cils vibratiles. On trouvera ici des figures, où les divers épithéliums intestinaux de cette larve sont groupés par régions : de plus, on voudra bien se reporter au schéma général qui accompagnait une note récente, parue en 1899, dans cette publication [1].

La classification indiquée ci-dessous repose sur la structure des cellules épithéliales, et non sur leur fonction. Celle-ci, en effet, difficile à déterminer rigoureusement, est souvent complexe, inverse parfois pour des cellules identiquement conformées. La structure, au contraire, et j'envisage spécialement celle de la paroi libre, est chose concrète et d'importance considérable. C'est par la paroi libre, spécialement différenciée, que se font les échanges avec le milieu extérieur. Quant aux autres caractères : structure intracytoplasmique, ciliation, cuticule, ils nous apparaîtront comme indépendants de la nature de la paroi et restent, somme toute, secondaires.

Établissement et définition de trois groupes parmi les cellules épithéliales. — 1° *Cellules à paroi unie*, avec ou sans cuticule et cils vibratiles.

2° *Cellules à bordure en brosse*, tantôt nues, tantôt revêtues d'une cuticule, ciliées ou non. Ce sont toutes les cellules dont le kinoplasma forme, à l'extérieur, des trabécules dressés perpendiculairement à la paroi ; les trabécules en question sont, dans la règle, des

[1] Mon observation ayant rencontré des incrédules, qu'il me soit permis de rappeler que mon éminent maître, M. le Professeur Yves Delage, ainsi que MM. Hérouard, Labbé et Poirault, ont bien voulu la contrôler.

M. le Professeur Bouvier a eu l'obligeance de me signaler un passage du mémoire de **Sedgwick** (**88**) sur *Peripatus*, dans lequel cet auteur indique, après **Gaffron** (**85**), la présence de cils vibratiles dans le réceptacle séminal d'un *Peripatus* femelle. Il semble, qu'avec l'exemple de *Chironomus*, ce soient là les deux seules observations de cils vibratiles chez les Arthropodes. Il est vrai que **Mingazzini** (**89**) a décrit, dans l'intestin des larves de Lamellicornes phytophages, les poils de la brosse comme animés d'un mouvement propre très lent. Peut être s'agissait-il de batonnets longs et flexibles, qui s'inclinaient sous l'action du liquide intestinal. Quoi qu'il en soit, l'auteur n'a pas voulu parler de cils vibratiles.

bâtonnets cylindriques. Ces cellules forment un groupe homogène, même en y comprenant les cellules ciliées pourvues de segments basilaires. Si les aspects de la brosse varient, cela tient à des différences secondaires, portant sur la longueur, la finesse, l'écartement des bâtonnets, ainsi qu'au degré de consistance de la gangue qui les unit. Les larves de *Chironomus*, au moins dans la 2me section du ventricule chylifique et les tubes de Malpighi, montrent des brosses très variables. L'aspect strié, même avec les bâtonnets libres, n'est, pas plus que l'aspect homogène, caractéristique de l'activité de la cellule. La longueur peut varier progressivement, dans la seconde section du ventricule, de 3 μ à 18 ou 20 μ, ou parfois aussi du simple au double d'une cellule à sa voisine. La brosse des tubes de Malpighi

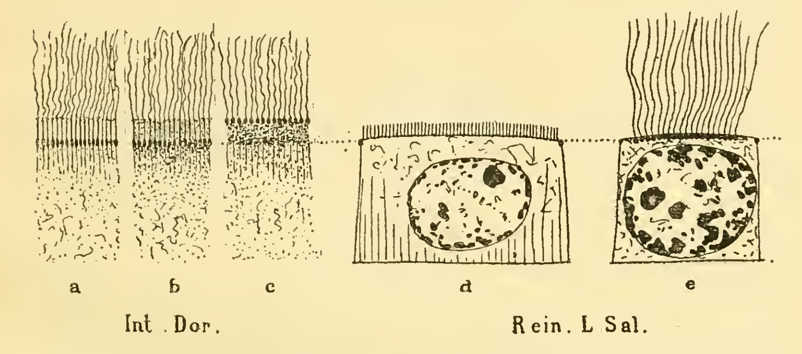


Fig. 1. — Cellules ciliées typiques avec et sans segments basilaires ; cellule à bordure en brosse typique.

Int. Dor., parties supérieures de cellules intestinales de *Doris*, fixées au sublimé. a, coloration à l'hématoxyline ferrique, ou à la safranine, ou au violet de gentiane ; b, la même avec emploi consécutif d'un colorant plasmatique, qui colore la gangue interbacillaire ; c, coloration à l'hémalun, qui colore les granulations supérieures de la brosse. X 2.000. — Rein L. Sal., cellules du rein larvaire de *Salamandra mac.*; e, cellule vibratile de la première section ; d, cellule de la seconde section, avec les granulations basilaires de la brosse colorées à l'hématoxyline ferrique. X. 1.200.

est longue de 3 à 4 μ : mais elle atteint généralement 15 à 20 μ près de leur embouchure. Ailleurs, au contraire, la longueur est caractéristique de l'organe ; par exemple : cellules mères de la membrane péritrophique (fig. 4), 1 à 2 μ ; cellules plates du proventricule (fig. 4), 3 μ ; cellules de la 1re section du ventricule chylifique, 1 à 2 μ ; toutes avec les bâtonnets constamment distincts. Ce sont là des points tout à fait inexplicables jusqu'à présent, sur lesquels je ne m'arrêterai pas.

Voici maintenant les complications que **Studnicka** (**99**) introduit dans ce groupe. D'abord, les cellules ciliées à segments basi-

laires (fig. 1, *a*), n'en font pas partie. Ensuite, il n'y a de *cellules à bordure en brosse* que les cellules intestinales et rénales des Vertébrés. Tout le reste, chez les Arthropodes, les Vers, les Mollusques, est appelé *cellules à cils immobiles*.

Quant à **Prenant** (**99**), il ne précise pas les types qui correspondent aux subdivisions qu'il établit. Les cellules à bordure en brosse de **Studnicka,** peut-être en y comprenant quelques autres, deviennent, pour désigner la même formation, des *cellules à plateau strié*, terme fâcheux, quoique consacré, puisque le mot plateau évoque l'idée d'une cuticule. Puis viennent toute une série de cellules à *bordure en brosse*, caractérisées comme intermédiaires avec les cellules ciliées, et qui sont celles-là même auxquelles **Studnicka** refuse ce nom. Or, il n'y a pas dans ces cellules, les bâtonnets fussent-ils longs de 20 μ, d'intermédiaires avec les cellules ciliées, sauf dans des cas exceptionnels. Pour citer un exemple de cette tendance, que ces deux auteurs ont en commun, quand **Studnicka** signale les cellules intestinales d'*Ascaris* comme cellules à cils immobiles englués, il dessine, en réalité, une bordure en brosse parfaitement typique.

3° *Cellules à bordures de prismes creux*, susceptibles des mêmes différenciations accessoires, (cuticulaires ou ciliaires), que les précédentes, dont on peut les faire dériver, en supposant que les bâtonnets, assez écartés, se sont réunis en quinconces par des cloisons. Les cils sont sur le prolongement des arêtes des prismes. La cuticule, que **G. Wolff** (**89**) a bien distinguée de la paroi cytoplasmique striée, recouvre la couche alvéolaire des prismes. Ces cellules ont été décrites chez *Amphioxus*, chez *Petromizon*, larvaire ou adulte, et chez les larves des Amphibiens, par **F. E. Schulze** (**67**, **69** et **96**) et par **Studnicka** (**97-99**).

Rapports respectifs des structures internes, des cils vibratiles, de la cuticule et des différenciations pariétales. — 1° *Structure propre du cytoplasma.* — Le réseau cytoplasmique tend fréquemment à former des trabécules, en se renforçant suivant la coordonnée longitudinale. Ces trabécules peuvent se localiser vers la base de la cellule : ce sont alors les filaments basilaires, ou bâtonnets de **Pflüger** et **Heidenhain.** Ils peuvent se localiser également dans la zône pariétale : ce sont alors, s'il y a des cils, les *racines de cils*, s'il n'y a qu'une brosse, les *racines de la brosse*. Mais la fig. 7, (Int. T., II) montre qu'ils se produisent parfois indépendamment des cils et de la

brosse. De même nature que les filaments basilaires, lorsqu'ils coexistent avec ces derniers, ils les rejoignent fréquemment. La fig. 5 (V. Chy II), montre comment, dans la 2me section du ventricule chylifique, ils sont visibles ou non, sans qu'il y ait là de rapports avec la présence ou l'absence de cils vibratiles. Même invisibles, ces filaments manifestent leur présence, et cela, sur toute la hauteur de la cellule, par l'alignement des inclusions. (fig. 5. *a*.) C'est une différenciation du même genre qui, dans quelques épithéliums, notamment chez *Chironomus*, partout sauf dans les tubes de Malpighi, prolonge la brosse d'une longueur de 2 à 3 μ dans le sein du cytoplasma. **Van Gehuchten (90)**, chez la larve de *Ptychoptera*, figurait ces segments internes, intracytoplasmiques, comme externes, et comme constituant un étage inférieur de la brosse elle-même, dont il croyait saisir ainsi la croissance par à-coups et remplacements successifs.

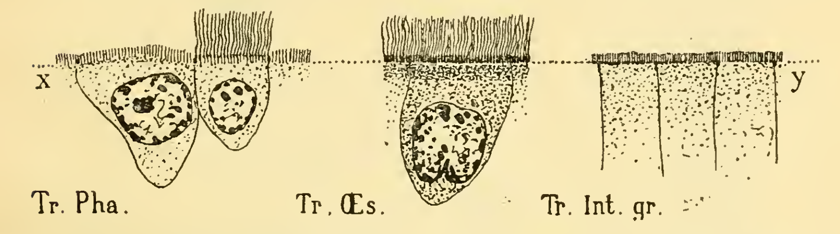


Fig. 2. — Cellules épithéliales du pharynx, de l'œsophage et de l'intestin grêle du Triton, Sublimé.
Tr. Pha, cellules à bordure en brosse sans granulations basilaires et cellule ciliée, colorée normalement à l'hématoxyline ferrique et à la rubine. Il n'y a que des granulations supérieures. — Tr. Œs., cellules ciliées surcolorées ; une coloration normale donne le même résultat qu'en Pha. — Tr. Int. gr., granulations basilaires irrégulièrement réparties. X. 1.000. Dans l'œsophage, des amitoses.

Dans la 2me section du ventricule chylifique, lorsque ces segments internes semblent faire défaut, on trouve à leur place une zone hyaline dépourvue de granulations. C'est une zône quelque peu analogue, qui a été fréquemment figurée, sur les coupes, comme une bande plus colorable, toujours dépourvue d'inclusions, (fig. 2, Tr. Œs.).

En représentant des cellules sans cils ni brosse, et pourvues cependant de beaux filaments intracytoplasmiques supérieurs [1] ; mais surtout en figurant des cellules vibratiles dont le protoplasma est tellement alvéolaire que l'absence des *racines ciliaires* est

[1] Ce qui, d'ailleurs, a déjà été fait, notamment par **M. Henseval (95)**, dans les glandes buccales des larves de Trichoptères.

incontestable (fig. 3), nous contribuerons à dégager la notion des cils vibratiles de cette complication. N'empêche que toutes ces différenciations cytoplasmiques étant du même ordre, si le cytoplasma intracellulaire est déjà organisé en trabécules, lorsqu'il existera une bordure en brosse ou des cils vibratiles, ces filaments externes prolongeront naturellement au dehors les trabécules internes. (fig. 1, a). **Benda (99)** est seul à soutenir que les cils vibratiles naissent entre les batonnets de la brosse : il faut se défier des coagulations irrégulières que son réactif, le liquide de Flemming, a pu produire sur la brosse et les cils. L'opinion d'**Apathy (97)** qui décrit, dans les cellules intestinales de l'Anodonte, un cône de *neuro-fibrilles*, distinct des véritables racines d'**Engelmann**, et en alternance avec les cils, ne paraît pas soutenable. Nous reviendrons sur cette question dans une autre note. Pour l'instant, faisons remarquer combien on serait tenté de rapporter, d'une façon très positive, à l'appareil ciliaire proprement dit, ce cône fibrillaire de l'intestin d'Anodonte, si on ne savait pas qu'il y reste limité à la région incompressible du typhlosolis, tandis qu'il manque aux cellules tout aussi allongées de la région flexible de la paroi. Sous la pression des aliments, cette dernière région cède et se déplisse, de sorte que les cellules y ont bien moins besoin d'un appareil interne de soutien. On connaît les expériences de mérotomie de **Peter (99)**, par lesquelles cet auteur démontre que le cône n'a, en tous cas, aucun rôle moteur pour les cils.

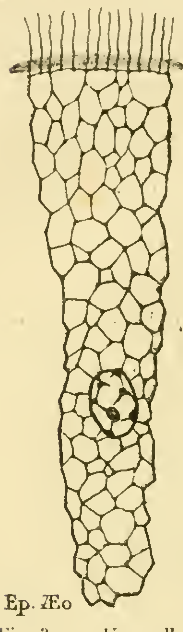


Fig. 3. — Une cellule de l'épiderme d'une papille, chez *Æolis pap.* Acide osmique, une minute, puis sublimé. Hématoxyline ferrique. X 1.700.

2° *Cils vibratiles.* — L'apparition des cils vibratiles, sans aucune complication parasite dans la structure cellulaire, a été provoquée par **O. Zacharias (85)**, en additionnant de phosphate de soude l'eau où vivaient les spermatozoïdes amiboïdes de *Polyphemus pediculus*. Les pseudopodes disparurent et furent remplacés par une riche bordure vibratile. Si les cils de la 3e section du ventricule chylifique, chez la larve de *Chironomus*, sont vibratiles, ce que je n'ai pas encore constaté sur le vivant, (pas plus que pour les cils du début de l'intestin terminal), ce sont là aussi des exemples de cils

réduits à un simple pseudopode. Les cils de la première section du rein des vertébrés inférieurs (fig. 1, e.) sont tout aussi simples, à la granulation basilaire près, dont on reparlera plus loin.

Nous allons maintenant montrer, après **Frenzel** (**86**), et conformément à l'opinion exprimée par **Henneguy** (**96**), dans ses leçons sur la cellule, que les soi-disant segments basilaires des cils

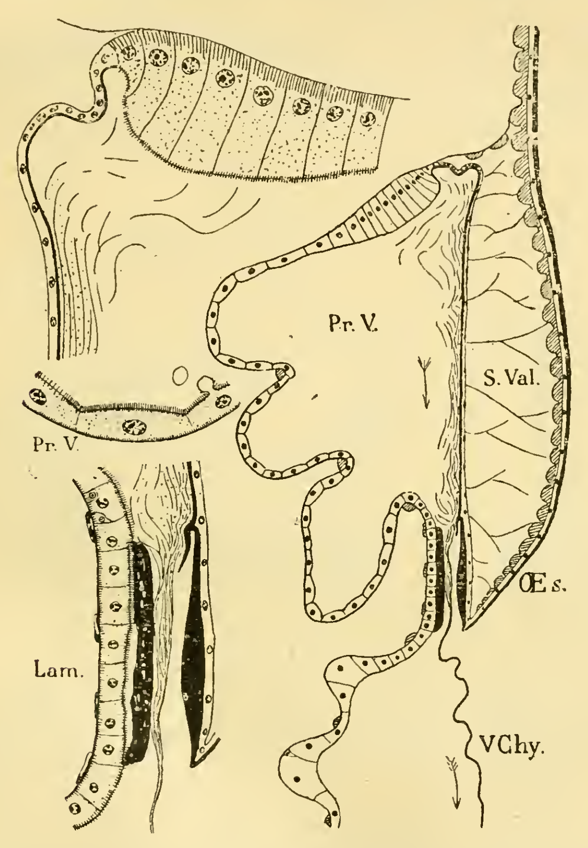


Fig. 4. — Larve de *Chironomus plumosus*. Proventricule, valvule cardiaque. Formation de la membrane péritrophique. Grossissement de l'ensemble 85; grossissement des détails 250. — Pr. V., proventricule; S. Val., sinus valvulaire; Lam., laminoir.; Œs., œsophage; V. Chy., ventricule chylifique.

ne sont qu'une bordure en brosse, c'est-à-dire qu'ils font réellement partie de l'appareil pariétal. Cette question n'avait été qu'incomplètement éclaircie par **Frenzel**; parce qu'il ne faisait qu'étudier, chez un animal donné, les segments basiliaires, chez un autre les batonnets de la brosse, et signaler leurs frappantes ressemblances.

*

Nous invoquerons, avec l'intestin de la larve de *Chironomus* et le pharynx du Triton, deux exemples plus typiques. Dans le premier cas, en effet, c'est une bordure en brosse magnifique, (une de ces bordures que les auteurs aiment à considérer comme l'équivalent, pour des êtres comme les Arthropodes, des cils vibratiles présents dans les autres groupes), qui fonctionne comme une couche de segments basilaires, dès que la cellule devient ciliée. (fig. 5 et 6). Dans le second cas, les rares cellules ciliées de l'arrière-bouche se rencontrent au milieu même de cellules à bordure en brosse et n'en diffèrent que par la présence des cils, conservant, comme segments basilaires, les batonnets de la brosse de leurs voisines. Un peu plus bas dans le pharynx, il n'y a plus que des cellules ciliées et, si on les examinait pour elles-mêmes, on ne penserait plus à la bordure en brosse. (fig. 2).

On voit par là qu'on ne doit pas, avec **Prenant** (**99**), homologuer le cil vibratile, (*dont on néglige le segment basilaire*), avec le batonnet de la brosse; puisqu'ils coexistent fréquemment, l'un portant l'autre. Rien ne nous indique, d'autre part, qu'il faille chercher dans la bordure en brosse quelque résidu philogénétique, plus ou moins atrophié, d'une ancienne bordure de cils [1]. Il se peut que, dans un stade larvaire, comme cela arrive chez les Amphibiens, la paroi différenciée porte des cils; si ceux-ci tombent plus tard, la bordure en brosse ou les prismes creux persistent seuls : mais ces formations pariétales n'ont rien perdu de leur intégrité, de même que la présence des cils n'ajoutait rien à leur raison d'être. Il ne faut pas davantage croire, avec **Gurwitsch** (**1900**), que les batonnets de la bordure en brosse soient des cils en voie de développement, encore englués dans une gangue où ils se sont différenciés et qui n'ont plus qu'à s'en libérer pour devenir de vrais cils vibratiles. Ce que **Gurwitsch** décrit, dans le pharynx de la larve de Salamandre, comme un stade intermédiaire, n'est autre chose qu'une bordure en brosse parfaitement complète par elle-même. Rien ne prouve qu'elle soit sur le point de devenir ciliée : mais si elle accomplit cette évolution, ce sera en différenciant, par une nouvelle émission de son kinoplasma à l'extérieur, une bordure ciliaire surajoutée, et en conservant, sous forme de segments basilaires, sa bordure en brosse typique. (Comparer précisément notre fig. 2, où

[1] C'est l'opinion de plusieurs auteurs, notamment **Pfitzner** (**80**), **Henneguy** (**96**), **Studnicka** (**98**) et **Prenant** (**99**).

les soi-disant cellules en voie de formation, selon **Gurwitsch**, subsistent telles quelles chez l'adulte).

3° *Cuticule.* — Il est bien évident que, pour une cellule à paroi unie, la cuticule est quelque chose d'accessoire et de surajouté. C'est ainsi que, dans l'intestin de la larve de *Chironomus,* quand on passe de l'intestin moyen à l'intestin terminal, (sur la crête même de

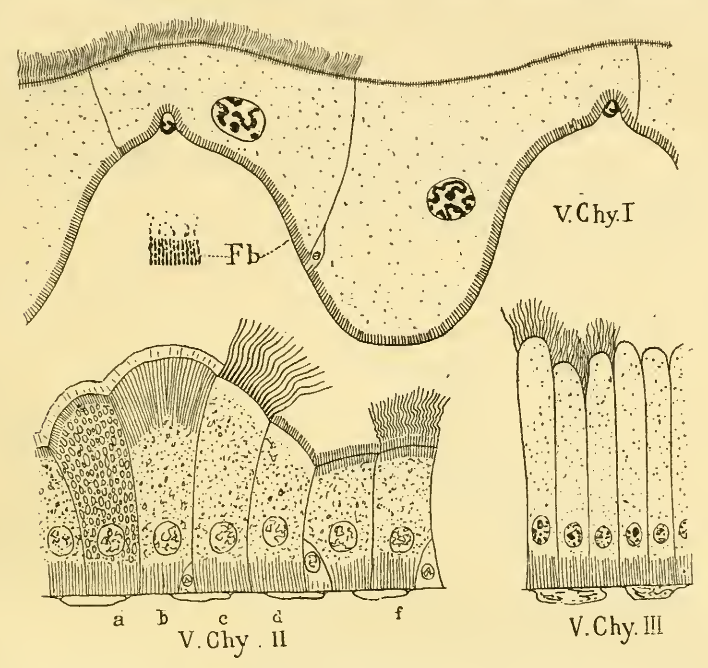


Fig. 5. — Larve de *Chironomus plumosus.* Epithéliums des trois sections du Ventricule chylifique, dessinés sur le vivant, avec adjonction, d'après les coupes, des limites cellulaires et des détails des noyaux. Cils vibratiles des sections I et II. Fb., filaments basilaires colorables à l'hématoxyline ferrique ; dans la section II, a,... f, divers aspects de l'épithélium sur le vivant; dans la section III, des cils dont la vibratilité est douteuse. X 500.

la valvule pylorique, au point où débouchent les tubes de Malpighi), les cellules ne changent ni de forme ni d'aspect ; mais se recouvrent simplement d'une cuticule. Elles continuent à être ciliées par petits groupes, comme celles de la 3e section de l'intestin moyen.

Qu'est-ce maintenant que la cuticule, pour une cellule à bordure en brosse ? Selon **Lenhossèk (98)** la couche des segments basilaires des cils est une cuticule perforée. Il faut évidemment, dans toute bordure en brosse, envisager deux éléments : les batonnets, et la gangue qui est déposée entre eux. Quand cette gangue est abon-

dante, elle est colorable par les colorants plasmatiques, (fig. 1, b etc). On pourrait établir toute une liste de bordures en brosse et les disposer en série, depuis celles dont la gangue est tout à fait insignifiante, soit que les batonnets se trouvent trop rapprochés, soit même qu'ils laissent entre eux un espace libre. (Voir fig. 4, le cas très exceptionnel dessiné à gauche en PrV, d'après une observation sur le vivant.) A la fin de cette liste la gangue mériterait le nom de cuticule, si elle acquérait une consistance suffisante pour se décoller sur les préparations. C'est le cas, peut-être, des cellules de l'intestin moyen des Cloportes, signalées par **Schoenichen** (**98**). C'est sûrement celui de la zône pellucide pour l'œuf des Mammifères. En présence de vraies cuticules perforées, comme on en voit une sur l'épiderme d'*Æolis* (fig. 3), il vaut mieux abandonner la notion de bordure en brosse, qui ne paraît plus applicable. Mais ce qui est certain, c'est que de pareilles bordures existent en dehors de toute espèce de cuticule, et c'est le cas de celles de la larve de *Chironomus*, dont les batonnets sont parfois tout à fait libres.

En dehors de la gangue déposée entre les batonnets, il peut exister pour les cellules à bordure en brosse, qu'elles soient ou non ciliées, de vraies cuticules sécrétées par-dessus. **Vejdovsky** (**94**) en a signalé chez le *Gordius*. C'en est une, chez *Chironomus*, qui forme la bague externe du laminoir (fig. 4, Lam.). Une sécrétion tout à fait du même ordre est celle de la chitine plastique destinée à constituer la membrane péritrophique.

Divers degrés de différenciation des filaments cytoplasmiques externes. — Le batonnet de la brosse porte le cil vibratile. Ce sont là deux degrés de différenciation pour le filament cytoplasmique externe. Mais le batonnet peut lui-même s'effiler en un cil immobile, tout pareil, par sa forme, à un cil vibratile. Ce sont là des modifications anormales, que **Léger** et **Hagenmuller** (**99**), ainsi que **Lécaillon** (**99**), ont signalées chez des Arthropodes. En outre, le batonnet, normalement surmonté du cil, peut subir dans toute sa hauteur la différenciation contractile. Alors, au milieu de cellules vibratiles à segments basilaires, on en voit dont les cils sont directement implantés sur la paroi. La larve de *Chironomus* présente parfois ces aspects anormaux, dans la 2e section du ventricule chylifique, (fig. 5, V. Chy. II, e).

D'autre part, en outre de ces bordures en brosse diversement modifiées, il existe de vrais *cils immobiles*, parfaitement libres

dans toute leur hauteur. Ils diffèrent des bordures en brosse par leur écartement, ou par le fait qu'ils ne se montrent que sur quelques cellules, à l'exclusion de leurs voisines. Dans cette catégorie rentreront les cils de l'intestin grêle de notre larve, si l'on ne parvient pas à les rencontrer en vibration. (fig. 7. Int. T. I.). En voici un exemple provenant d'un animal tout différent, une petite Oligochète, voisine des *Naïs*. Au sortir de l'œsophage, vibratile jusqu'au pavillon qui le termine, se rencontre un ventricule dilaté, peu musculeux, où les aliments séjournent quelque temps. Ce ventricule est tout garni de magnifiques cils immobiles, longs de 25 μ, implantés isolément sur l'épithélium. Sur le vivant, ils paraissent porter à leur base une granulation réfringente, au sujet de laquelle mes coupes ne me renseignent pas encore. Au sortir de ce ventricule, l'intestin moyen devient très musculeux, et se garnit de cils vibratiles actifs. J'ai rencontré ce ventricule à cils immobiles sur tous les individus examinés, c'est-à-dire sur une douzaine. En outre de ces faits, si on se rappelle ces spermatozoïdes de *Polyphemus* qui peuvent, suivant le milieu, pousser, soit trois ou quatre pseudopodes d'Amibe, soit toute une bordure vibratile, on aura une idée de la diversité que peuvent présenter ces émissions cytoplasmiques externes [1].

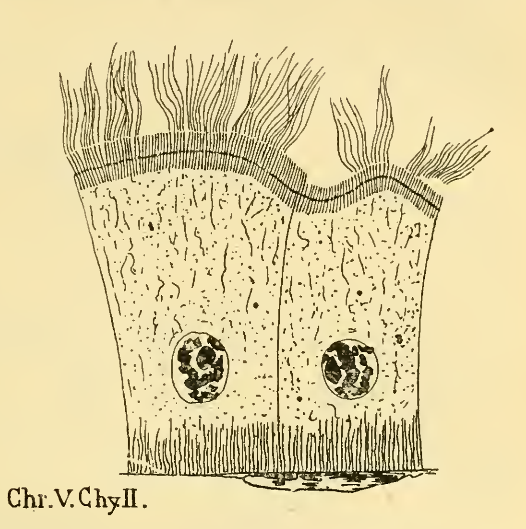


Fig. 6. — Larve de *Chironomus plumosus*. Epithélium vibratile de la section II d, ventricule chylifique. Sublimé. Granulations basilaires uniquement safranophiles communes à toutes les cellules à bordure en brosse de la larve. Granulations intra-cytoplasmiques hématoxylinophiles. X 800.

La question des granulations basilaires. — Ces granulations sont-elles, dans le cas des cellules vibratiles, la monnaie du centrosome

[1] Ici se placerait une observation de **Zimmermann (98)** sur des pseudopodes émis entre les batonnets de la brosse. Cette observation est interprétée tout autrement par **M. Heidenhain (99)**. Nous ne pouvons insister ici sur cette question.

superficiel des cellules non ciliées, comme le veulent **Henneguy** (**98**) et **Lenhossèk** (**98**)? Sont-elles de simples petits magmas cytoplasmiques témoignant d'un métabolisme actif? Sont-elles enfin indispensables au cil pour qu'il puisse vibrer? — Il est peut-être plus facile d'essayer de dire ce qu'elles ne sont pas, que d'indiquer leur vraie nature. Voici quelques observations à leur sujet. La fig. 1 montre en a, b et c, ainsi que la fig. 3, des *granulations basilaires de cils* parfaitement caractéristiques. Or pourquoi refuserait-on de les homologuer avec les *granulations basilaires de la brosse*, dans les cas, d'ailleurs peu fréquents, où celles-ci sont parfaitement nettes et colorables à l'hématoxyline ferrique, (fig. 1,d)? Ces dernières sont, il est vrai, extrêmement petites ; mais ceci ne fait rien à l'affaire. Peut-être, au contraire, hésiterait-on à envisager comme des centrosomes celles des sections ciliées du rein des larves d'Amphibiens, (fig. 1, e), qui sont développées au point de former souvent une vraie plaque chromatique. Mais, si on assimile les granulations basilaires des cils aux granulations hématoxylinophiles de certaines bordures en brosse, les premières ne peuvent représenter des centrosomes; car ceux-ci ont été trouvés (munis de leur centrocil), précisément dans ces cellules à bordure en brosse. Voir, notamment, **Meves** (**99**). D'autre part, **Zimmermann** (**98**) et **Studnicka** (**99**) interprètent comme centrosomes les granulations qu'ils ont décelées dans un certain nombre de *cellules ciliées*. Il serait peut-être prématuré de les suivre sur ce terrain, (Voir notre figure 6).

D'autres bordures en brosse offrent des granulations basilaires beaucoup moins définies, soit qu'elles ne retiennent pas l'hématoxyline ferrique, soit qu'elles se présentent comme des magmas irréguliers et inconstants (fig. 2, Tr. Int. gr.). **Prenant** (**99**) a fait ressortir ce caractère d'irrégularité des granulations basilaires de la brosse. C'est même là, pour lui, un caractère bien net de dégénérescence, par rapport aux granulations de la bordure ciliaire ancestrale hypothétique. Chez la larve de *Chironomus*, là où l'on peut les déceler, elles sont minuscules, mais très nettes. Leur caractère est spécialement intéressant : c'est celui de rester exactement les mêmes, que la cellule soit ciliée ou non. Elles ne se colorent pas à l'hématoxyline ferrique, ni généralement au violet de gentiane; mais la safranine réussit parfois à les mettre en évidence. Ce qu'il y a de curieux, c'est que, sur une série de coupes, on pouvait suivre un groupe de cellules dont les granulations basilaires, parfaitement

nettes, se montraient gentianophiles, à l'exclusion de leurs voisines. Eh bien! de deux choses l'une : Ou ces granulations de la larve de *Chironomus*, si peu chromatiques, sont homologues des vraies granulations colorables à l'hématoxyline ferrique, et alors ni les uns ni les autres ne sont de nature centrosomique ; — ou elles ne leur sont pas homologues, et l'on peut dire que les cils vibratiles de cette larve se passent parfaitement, pour vibrer, de granulations spécifiques.

Mais les bordures en brosse ciliées nous montrent deux sortes de granulations, bien décrites par **Frenzel** (**86**) et vues par lui-même

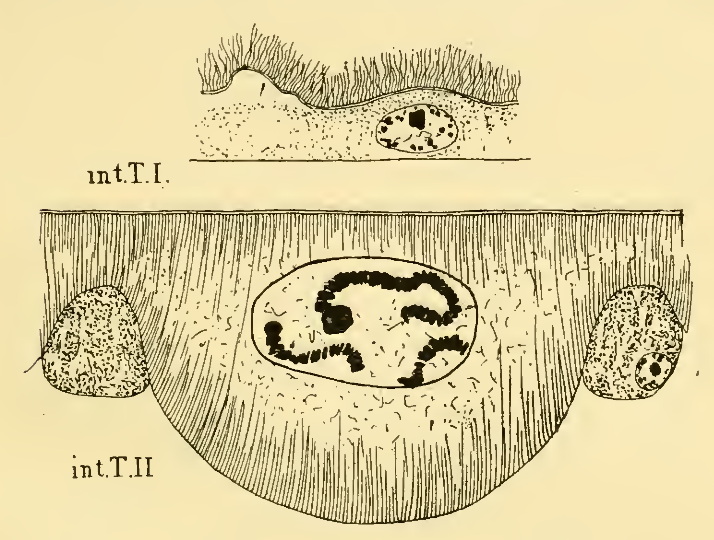


Fig. 7. — Larve de *Chironomus plumosus*. Epithéliums des deux sections de l'intestin terminal. Dans la section I, des cils dont la vibratilité est douteuse ; X 600.

sur des bordures en brosse non ciliées : il se trouve également, parfois, des granulations au sommet de la brosse. Voir **Studnicka** (**99**), qui les figure chez *Balanoglossus*. Nous les dessinons également, avec leurs caractères chromatiques spécifiques, chez *Doris*, (fig. 1, a, b, c). Les granulations inférieures sont, normalement, seules colorables à l'hématoxyline ferrique. Les supérieures ne sont colorables qu'à l'hématoxyline ordinaire. Cependant **Studnicka** (**99**), dans des cellules intestinales d'*Amphioxus* (à un seul batonnet par cellule), les représente les unes et les autres comme également colorables à l'hématoxyline ferrique.

Voici maintenant un cas où il n'y a pas de granulation inférieure.

et où la supérieure est colorable à l'hématoxyline ferrique : il s'agit du pharynx ou de l'œsophage du Triton. **Studnicka** (**99**) dessine quelque chose d'identique à ce que représente la fig. 2 (en Tr. OEs.). Mais à quoi correspondent ces batonnets basilaires chromatiques ? Simplement à une surcoloration. Dès que la différenciation est poussée un peu plus loin, bien entendu sans aucun excès, on a la fig. 2, (Tr. Pha.) qui montre nettement que les batonnets semi-chromatiques constituent la bordure en brosse, et qui révèle une granulation supérieure, colorable à l'hématoxyline ferrique. Si l'on n'était pas prévenu par l'examen des cellules voisines non ciliées, on prendrait ici la bordure en brosse pour quelque segment intracytoplasmique et les granulations basilaires redeviendraient normales.

Il ne faudrait peut-être pas attacher une importance excessive à l'hématoxyline ferrique, comme matière colorante révélatrice des organes nobles de la cellule. Elle colore déjà la substance cimentante superficielle, ou « kittsubstanz ». (fig. 1, d, e : fig. 2). En outre, bien des granulations, plus ou moins capables de donner à penser à la présence de centrosomes, se colorent, grâce à elle, avec une extrême intensité. Il en est de même de certains grains de secrétion. Dans l'un des champs latéraux ciliés de l'endostyle de la Molgule, nous avons vu des sphérules qui, souvent, se montraient réunies en diplosomes, à l'intérieur d'une zône claire nettement limitée. Mais elles étaient trop volumineuses pour être des centrosomes, et pouvaient se rencontrer aussi à la base de la cellule.

Les considérations qui précèdent ne conduiraient pas à la conclusion que la granulation basilaire fait vibrer le cil. Il est vrai que, d'après **Peter** (**99**), il ne vibre plus s'il en est séparé. Mais il est, dans ce cas, tout aussi bien séparé du reste du kinoplasma.

Nous terminerons cette note en rappelant le sens des conclusions de **Prenant** (**99**) et de **Studnicka** (**99**), savoir que les cellules ciliées ne se ramènent pas à un schéma unique, et qu'on ne peut guère en tenter encore la classification. Il semble, au contraire, que l'*appareil vibratile* se réduit à quelque chose d'assez simple, et que c'est l'*appareil pariétal* qu'il faut classer, sans que cette classification présente d'ailleurs de grandes difficultés.

P. Vignon.

Apathy. — *Das leitende Element des Nervensystems*... Mitth. Zool. Stat. Neapel, XII, 495-718, pl. XXIII-XXXII. **1897**.

Benda. — *Weitere Mittheilungen über die Mitochondria*. Verh. phys. Ges. Berlin, 43-50. **1899**.

Engelmann. — *Zur Anatomie und Physiologie der Flimmerzellen.* Arch. ges. Physiol., XXIII, 505-534, pl. V. **1880**.
Frenzel. — *Zum feineren Bau des Wimperapparats.* Arch. mikr. Anat., XXVIII, 53-77, pl. VIII. **1886**.
Gaffron E. — *Beiträge zur Anatomie und Histologie von Peripatus.* Zool., Beitr., Schneider, I, 33 ; II, 115. **1885**.
Gehuchten Van. — *Recherches histologiques sur l'appareil digestif de la larve de Ptychoptera contaminata.* Cellule, VI, 185-289. 6 pl. **1890**.
Gurwitsch. — *Zur Entwickelung der Flimmerzellen* Anat. Anz., XVII, 49-58, 5 fig. **1900**.
Heidenhain M., a). — *Ueber die Struktur der Darmepithelzellen.* Arch. mikr. Anat., LIV, 184-212, pl. X et XI, **1899**.
— b). — *Beiträge zur Aufklärung des wahren Wesens der faserförmigen Differenzierung.* Anat. Anz., XVI, 97-131. **1899**.
Henneguy. — *Leçons sur la Cellule.* **1896**.
— . *Rapports des cils vibratiles avec les centrosomes.* Arch. Anat,. micr., I, 481-495. **1898**.
Henseval M. — *Etude comparée des glandes de Gilson.* Cellule, XI, 329-347, 2 pl. **1895**.
Lécaillon A. — *Sur les prolongements ciliformes de certaines cellules du Cousin adulte.* Bull. Soc. Ent. France 353-354. **1899**.
Leger L. et Hagenmuller P. — *Sur la structure des tubes de Malpighi chez quelques Coléoptères ténébrionides.* Ibid,, 192-194. **1899**.
Lenhossék M. von. — *Ueber Flimmerzellen.* Anat. Anz., XIV, Ergänzungsh.. 106-128, 3 fig. **1898**.
Meves F. — *Ueber den Einfluss der Zelltheilung auf den Sekretionsvorgang, nach Beobachtungen an der Niere der Salamanderlarve.* Festschr. C. von Kupffer, Iena, 57-62, 1 pl. **1899**.
Mingazzini P. — *Ricerche sul canale digerente delle larve dei Lamellicorni fitofagi.* Mitth. zool. Stat. Neapel, IX, 1-107, pl. I-IV ; 266-302, pl. IX-XI. **1899**.
Peter K. — *Das Centrum für die Flimmer und Geisselbewegung.* Anat. Anz. XV, 271-281. 1 fig. **1899**.
Pfitzner. — *Die Epidermis der Amphibien.* Morph. Jahrb., VI, 469, **1880**.
Prenant A. — *Cellules vibratiles et cellules à plateau.* Bibl. anat., VII, 21-38 **1899**.
Schœnichen W. — *Der Darmkanal der Onisciden und Aselliden.* Zschr. wiss. Zool., LXV, 143-177, 1 pl. **1898**.
Schulze F. E. — *Epithel und Drüsenzellen.* Arch. mikr. Anat., III, 137-197, 7 pl. **1867**.
— . — *Ueber cuticulare Bildungen und Verhornung von Epithelzellen bei Wirbelthieren.* Arch. mikr. Anat. V, 295-311, 2 pl. **1869**.
— . — *Zellmembran, Pellicula, Cuticula und Crusta.* Verh, anat. Ges., X Ver Berlin. 27-32. **1896**.
Sedgwick. — *A Monograph on the Species and Distribution of the Genus,* Peripatus (Guilding). Quart. J. micr. Sc., (3), XXVIII, 431-489, pl. XXXIV-XL. (Voir p. 171.) **1888**.
Studnicka. — *Ueber die Struktur der sog. Cuticula...* S.-B. böhm. Ges., N° LIX, 1-11, 1 pl., 1 fig, **1897**.
— . — *Ueber die intercellularen Verbindungen, den sog. Cuticularsaum und den Flimmerbesatz der Zellen.* Ibid.. N° XXII, 1-53, **1898**.
— . — *Ueber Flimmer und Cuticularzellen mit besonderer Berück-*

sichtigung der Centrosomenfrage. Ibid., XXXV, 1-19, 1 pl., 4 fig. **1899.**
VEJDOVSKY. — *Organogenie der Gordiiden.* ... Zschr. wiss. Zool., LVII, 642-699, 3 fig., 4 pl. **1894.**
VIGNON P. — *Sur l'histologie du tube digestif de la larve de Chironomus plumosus.* C. R. Ac. Sci. Paris, CXXVIII, 1596-1598. **1899.**
— . — *Les canalicules urinaires chez les Vertébrés.* Année biol., III, 277-301, 18 fig. **1899.**
— . *Critique de la théorie vésiculaire de la sécrétion.* Arch. Zool. exp. Notes et revues. N° 2, 2 fig. **1899.**
WOLFF G. — *Die Cuticula der Wirbelthierepidermis.* Iena. Zschr. Naturw., XXIII, (N. F., XVI), 567-583 1 pl. **1889.**
ZACHARIAS O. — *Ueber die amoeboiden Bewegungen der Spermatozoen von* Polyphemus pediculus. Zschr. wiss. Zool., XLI, 252-258, pl. XVI. **1884.**
ZIMMERMANN K. W. — *Beiträge zur Kenntniss einiger Drüsen und Epithelien.* Arch. mikr. Anat., LII, 552-698, 3 pl. **1898**

III

L'EXPÉDITION ANTARCTIQUE BELGE

Le 5 novembre dernier, la « Belgica » rentrait au port d'Anvers d'où elle était partie deux ans auparavant, le 15 août 1897, emportant dans l'inconnu des mers antarctiques, l'expédition scientifique organisée et dirigée par le commandant A. de Gerlache, sous les auspices de la Société de Géographie de Bruxelles. On sait que le but de l'expédition était moins de faire beaucoup de chemin et de découvrir beaucoup de terres nouvelles, que de réunir le plus grand nombre possible d'observations et de matériaux relatifs à la physique du globe et à la biologie, dans cette région antarctique, qui est de beaucoup la plus étendue et la plus importante au point de vue scientifique des régions encore inexplorées du globe. Aussi le personnel scientifique était-il relativement nombreux. Il se composait de MM. G. Lecointe, commandant en second de l'expédition, chargé de l'hydrographie et des relèvements géographiques ; E. Danco, chargé des observations magnétiques et pendulaires ; H. Arctowski, météorologiste, océanographe et géologue ; A. Dobrowolski, aide-météorologiste ; D[r] Cook, médecin, chargé du service photographique ; E. Racovitza, naturaliste, ce dernier bien connu des lecteurs de ces Archives, dont il fut collaborateur assidu jusqu'au départ de l'expédition et où il a publié presque tous ses premiers travaux qui lui ont fait déjà une place enviée dans le monde des zoologistes.

La campagne fut rude, attristée par la mort de E. Danco, qui succombait en plein hiver austral, au commencement de juin 1898, et terminée par un long emprisonnement de 13 mois dans la banquise, dont l'expédition ne parvenait à se dégager qu'au moment même où tout espoir

d'échapper à un second hivernage paraissait perdu, et au prix des plus grands efforts, en sciant à la main au navire un chenal de 800 mètres de longueur, dans un champ de glace qui atteignait parfois une épaisseur de 2 mètres. C'est à ce long séjour, le plus long qui ait été fait sous les hautes latitudes australes, où jamais personne n'avait hiverné encore, que nous devons la première série d'observations scientifiques embrassant sans interruption le cycle d'une année entière.

Depuis le retour de l'expédition, la mise en œuvre des observations et des collections recueillies se poursuit avec activité. Grâce à la libéralité du gouvernement belge, une grande publication est projetée et une commission a été nommée pour l'organiser et la diriger. Cette commission est ainsi composée :

Lieutenant-général BRIALMONT, *président*,
Commandant A. DE GERLACHE, *vice-président*,
Lieutenant de vaisseau G. LECOINTE, *secrétaire*,
VAN BENEDEN, professeur à l'Université de Liège,
CRÉPIN, directeur du Jardin botanique de Bruxelles,
DU FIEF, secrétaire de la Société royale de géographie de Bruxelles,
DUPONT, directeur du Musée Royal d'histoire naturelle de Bruxelles,
ERRERA, professeur de botanique à l'Université de Bruxelles,
LAGRANGE, directeur de l'Observatoire magnétique de Bruxelles,
LANCASTER, directeur de l'Observatoire météorologique de Bruxelles,
LAVALLÉE-POUSSIN, professeur de géologie à l'Université de Louvain.
Abbé RENARD, professeur de géologie à l'Université de Gand,
SPRING, professeur de chimie à l'Université de Liège,
Plus ARCTOWSKI, Dr COOK, DOBROWOLSKI et RACOVITZA, membres de l'expédition.

La publication, qu'on espère voir achevée dans un délai de deux ans, comprendra dix volumes in-4, où les matières seront réparties ainsi :

Tomes I. — Relation du voyage et cartographie.
— II. — Magnétisme; observations astronomiques et pendulaires.
— III-IV. — Météorologie.
— V-IX. — Zoologie.
— X. — Botanique, anthropologie et rapport médical.

Nos lecteurs nous sauront gré de leur indiquer dès maintenant les noms des spécialistes à qui est confiée la tâche d'étudier les plantes et les animaux recueillis, quoique cette liste ne soit pas complète, quelques groupes n'ayant pas encore reçu d'attribution. Ce sont :

Diatomées. — Prof. SCHÜTT et Dr van HEURCK.
Péridiniens. — Prof. SCHÜTT.
Algues. — Dr de WILDEMANN.
Lichens. — Prof. WAINIO.
Mousses. — M. CARDOT.
Hépatiques. — Prof. STEPHANI.
Fougères. — Prof. CH. BOMMER.
Champignons. — MMes BOMMER et ROUSSEAU.
Infusoires et *Sporozoaires.* — Dr LABBÉ.
Foraminifères. — Dr van den BROECK et Dr KEMNA.
Spongiaires. — Prof. TOPSENT.
Hydraires. — Dr HARTLAUB.

Siphonophores et *Cténophores.* — Prof. Chun.
Pennatulides. — Prof. Jungersen.
Alcyonaires. — Prof. Studer.
Holothurides. — Prof. Hérouard.
Ophiurides. — Prof. Kœhler.
Astérides. — Prof. Ludwig.
Turbellariés. — Prof. von Graff.
Némertes. — Prof. Bürger.
Plathelminthes. — Dr Cerfontaine.
Nématodes parasites. — Dr Guiart.
Oligochètes. — Dr Cerfontaine
Polychètes. — Prof. Pruvot et Dr Racovitza.
Bryozoaires. — Dr Waters.
Brachiopodes. — Prof. Joubin.
Gastéropodes et *Lamellibranches.* — Prof. Pelseneer.
Scaphopodes. — Prof. Plate.
Céphalopodes. — Prof. Joubin.
Cirrhipèdes. — Prof. Hoek.
Copépodes ascidicoles. — Dr Canu.
Phyllopodes. — Prof. Hérouard.
Edriophthalmes. — M. Bonnier.
Schizopodes et *Cumacés.* — Prof. Hansen.
Décapodes. — Prof. Milne-Edwards et Dr Coutière.
Myriapodes. — Dr Attems.
Arachnides. — M. Simon.
Acariens libres. — Dr Trouessart et Michael.
Acariens parasites. — Prof. Neumann.
Tuniciers. — Prof. van Beneden.
Poissons et *Reptiles.* — Dr Dollo.
Embryogénie des *Pinnipèdes* :
Premiers stades. — Prof. van Beneden.
Stades avancés. — Prof. Leboucq et Dr Brochet.

Bien que les résultats complets de l'expédition ne puissent pas être connus et pleinement appréciés avant quelques années, nous avons déjà un aperçu de l'intérêt qu'ils présenteront par les notes préliminaires et les conférences qui ont été publiées par quelques-uns des membres de l'expédition.

Les études faites dans la région à proprement parler antarctique, en laissant de côté les explorations que quelques membres de l'expédition avaient faites au préalable en Patagonie et dans la Terre de Feu, peuvent se grouper sous deux chefs : d'une part, l'exploration du détroit de la *Belgica*, pendant l'été austral, en janvier et février 1898, dans une mer presque entièrement libre de glaces (nombreux débarquements, observations géologiques, collections de roches, de végétaux et d'animaux terrestres et d'eau douce, observations biologiques) ; et d'autre part, les recherches faites sur la banquise, de février 1898 à mars 1899, loin des terres (sondages, pêches pélagiques et de fond, observations météorologiques, océanographiques et biologiques).

I. — Détroit de la « Belgica ». — Il a été reconnu que la terre de Palmer, au sud du cap Horn, est en réalité un vaste archipel, séparé de la terre à laquelle a été donné le nom de *terre de Danco*, et qui n'est probablement que la pointe septentrionale de la terre de Graham, par un profond détroit qui a reçu le nom de *détroit de la « Belgica »*[1]. Celui-ci, orienté du N. E. au S. O., s'étend de 63° 51' à 65° Lat. S. Il est com-

[1] Nous apprenons que ce nom vient d'être changé par la commission en celui de *détroit de Gerlache*, en l'honneur du commandant de la « *Belgica* ».

pris entre de hautes terres se terminant en falaises abruptes et couvertes dans l'intérieur d'une calotte de glaces éternelles. Par les vallées étroites et encaissées s'écoulent partout des glaciers qui descendent jusqu'au niveau de la mer, et dont les fragments détachés et flottants forment les icebergs ; ceux-ci sont loin de présenter toujours la forme tabulaire donnée comme caractéristique des icebergs antarctiques. Saluons, vers le milieu du détroit, sur la rive sud, la haute pointe à laquelle, par un hommage que nous sommes heureux d'enregistrer, a été donné le nom de *cap Lacaze-Duthiers* et qui fait pendant de l'autre côté d'une baie profonde au *cap Van Beneden.*

Toutes ces terres ne sont formées que de roches cristallines anciennes, granites, diorites, syénites. La profondeur du détroit, qui atteint en son milieu 650 mètres, l'allure des falaises et des découpures du rivage indiquent que toute la région est actuellement en voie d'affaissement.

La flore et la faune terrestres sont remarquablement pauvres. Le seul représentant des Phanérogames est une petite graminée *(Aira)* poussant sur quelques plateaux abrités. Quelques mousses (*Bryum, Barbula*). quelques lichens (*Lecanora, Usnea, Verrucaria*) tapissent les anfractuosités ou le flanc des roches abruptes, là où la neige ne peut se maintenir. Comme animaux terrestres, pas autre chose qu'un petit diptère à ailes rudimentaires, une podurelle et quelques espèces d'acariens vivant dans les mousses et les lichens.

Même pauvreté en ce qui concerne le monde des eaux douces. Celles-ci sont d'ailleurs réduites à quelques ruisseaux et à quelques flaques temporaires provenant de la fusion des glaces. Elles n'abritent que quelques algues, des diatomées, des oscillaires, au milieu desquelles s'agite une petite faune de Rhizopodes, d'Infusoires, de Nématodes, de Rotifères et de Tardigrades. Autant qu'on en peut juger en attendant leur étude détaillée, il ne s'agit là que de formes cosmopolites apportées par les vents et par les oiseaux ; car on sait que les petits organismes inférieurs, reviviscents ou pourvus de kystes, d'œufs ou de germes durables, ont, de par les agents de dispersion, une distribution géographique universelle sur toute la surface du globe. La flore et la faune marine littorales sont également pauvres, en raison, semble-t-il, du frottement des glaces contre les fonds rocheux du rivage.

Le monde des animaux supérieurs n'est représenté que par les phoques, les cétacés et les oiseaux. Deux espèces de phoques seulement ont été trouvées dans le détroit de la Belgica, le phoque de Weddel (*Leptonychotes Weddeli*) et le phoque crabier (*Lobodon carcinophaga*). Deux cétacés également, le Mégaptère (*Megaptera boops*, selon toute apparence), voyageant souvent en grandes troupes, et un grand balénoptère que M. Racovitza rapporte avec doute au *Baleinoptera sibbaldi.*

Les oiseaux, en revanche, sont nombreux, et plusieurs ont donné lieu à des observations biologiques intéressantes. C'est ainsi que le goeland dominicain (*Larus dominicanus*) qui se nourrit presque exclusivement de Patelles, a l'habitude de les transporter une à une sur des points situés

à quelque hauteur au-dessus du niveau de la mer pour les dévorer à son aise, et que les coquilles, ainsi accumulées au cours des siècles, cimentées par la vase et le sable, provenant de la désagrégation des roches, ont pu faire croire à tort que le niveau de la mer s'élevait autrefois jusque là, et que, par conséquent, le sol serait actuellement en voie d'exhaussement, alors que c'est l'inverse qui a lieu.

Le manchot antarctique (*Pygoscelis antarctica*) et le manchot papou (*P. papua*) se ressemblent beaucoup. Tous les deux établissent à l'époque des nids, sur quelque plate-forme dominant la mer, leurs *rookeries*, qui sont de véritables villes populeuses et animées. Mais, tandis que le manchot antarctique a une organisation sociale strictement individualiste, chaque ménage établissant son nid et sa progéniture sur un lot de terrain qu'il regarde comme sien et dont il écarte jalousement les voisins, il en est autrement du manchot papou. Chez celui-ci, l'éducation et la surveillance des jeunes se font en commun ; à tour de rôle, un certain nombre de citoyens sont désignés pour surveiller les petits qui sont réunis au milieu de la ville et les empêcher de s'écarter, surtout du côté où la rookery donne à pic sur la mer; ces sentinelles sont relevées et remplacées régulièrement, et, pendant ce temps, les autres parents, libres de toute inquiétude, se reposent ou se livrent au loin au travail de la pêche pour chercher leur propre nourriture et celle de leurs petits. Cette nourriture se compose de petits crustacés que le parent emmagasine dans son jabot et dégorge au retour dans le bec de ses enfants, toujours au nombre de deux, qui le reconnaissent sans hésiter et viennent à sa rencontre du plus loin qu'ils l'aperçoivent.

D'autres oiseaux encore étaient abondants dans le détroit, et pour la plupart, nichaient dans les fentes et les trous des rochers. L'ordre des *Gariæ* y était représenté, outre le goéland dominicain sus-mentionné, pas une hirondelle de mer (*Sterna hirundinacea*) et par le *Megalestris antarctica* aux ongles forts et crochus, qui joue les oiseaux de proie dans la région antarctique. Parmi les *Tubinares*, le charmant pétrel des neiges (*Pagodroma nivea*), l'oiseau des tempêtes (*Oceanites oceanicus*), le pétrel géant (*Ossifraga gigantea*) qui remplace ici les vautours et qui se repait volontiers des cadavres des grands animaux, et le pigeon du Cap (*Daption capensis*), habitant ordinaire des régions plus tempérées, mais qui ne craint pas de s'aventurer sous les hautes latitudes australes. A citer encore, comme représentant l'ordre des *Steganopoda*, un cormoran (*Phalacrocorax carunculatus*), et enfin le seul oiseau à pieds non palmés qui ait été rencontré dans ces parages, le curieux bec-en-fourreaux (*Chionis alba*) appartenant à l'ordre des Chionides ; cet ordre est exclusivement antarctique.

II. — Sur la banquise. — Au cours de son long emprisonnement dans la banquise, le navire a dérivé avec elle en tous sens, sous l'influence des vents, dans l'espace compris entre 70° et 71°36' lat. S., et entre 85° et 103° long. O., au S.-O. de la terre d'Alexandre Ier.

Toutes les observations météorologiques et océanographiques qui y ont

été faites appuient l'hypothèse d'un vaste continent antarctique perpétuellement glacé, situé plus au sud et devant rejoindre dans l'est les terres d'Alexandre et de Graham. Ainsi, quoique la température moyenne fût fort basse, eu égard à la latitude (la température moyenne de l'année a été de — 9°6 et la température moyenne de l'été seulement de — 1°5), le vent soufflant du Nord amenait toujours, même en plein hiver, un relèvement de la température jusqu'au voisinage de 0°, tandis que par les vents du Sud, même au cœur de l'été, le thermomètre tombait brusquement à des températures extrêmement basses. Le minimum observé a été de — 43°, en septembre. De plus, les sondages répétés au cours de la dérive ont montré l'existence d'un vaste plateau continental sous-marin, compris entre 500 et 600 mètres de profondeur, qui se relève doucement vers le Sud tandis que sur son bord septentrional la profondeur tombe brusquement au-dessous de 1500 mètres. Et les sédiments qui le recouvrent appartiennent à la catégorie des dépôts terrigènes, renfermant avec la vase grise habituelle une forte proportion de sables, de graviers et de cailloux roulés qui ont été certainement amenés par les glaces d'un rivage plus ou moins éloigné. Au-dessus de ce plateau continental la température de l'eau est contre le fond de 0 à + 1°, puis s'abaisse progressivement jusqu'à la surface où elle se maintient à — 2° environ [1].

La banquise, pour morne et désolée qu'elle soit, n'est pas pour cela dépourvue de vie organique, comme on serait tenté de le croire. Partout, sur le bord des fissures qui interrompent sa continuité comme au pied des icebergs, la glace en contact avec l'eau se montre recouverte d'un enduit vert-brunâtre qui se dépose de même sur tous les corps immergés. Il est entièrement formé de diatomées, dont la plupart appartiennent aux genres *Coscinodiscus, Corethron* et *Chætoceros,* et ce sont ces diatomées qui, en l'absence de tout autre organisme à chlorophylle, constituent à elles seules la *nourriture initiale* destinée à assurer l'alimentation directe ou indirecte de *tous* les animaux de la région. Elles sont absorbées directement par la plupart des petits organismes du plancton, Radiolaires, Copépodes, Ostracodes, qui sont à leur tour dévorés par les plus gros, Méduses, Ptéropodes, Schizopodes, et ces derniers, particulièrement une espèce d'*Euphausia* qui se rencontre en bancs innombrables, forment la nourriture exclusive des animaux supérieurs, oiseaux, phoques et probablement aussi cétacés, tandis que, d'un autre côté, les cadavres et les débris qui tombent sur le fond de la mer sont la seule ressource alimentaire des animaux benthiques.

On pourrait croire que les diatomées sont insuffisantes pour fournir à ce

[1] On sait que l'eau de mer a son point de congélation entre — 2° et — 3°, suivant sa teneur en sels dissous. Sa densité augmente avec l'abaissement de la température jusqu'au point de congélation, à l'inverse de ce qui se passe pour l'eau douce, et le fait qu'une eau froide peut rester en état d'équilibre superposé à des couches d'eau plus chaude doit être attribué probablement à la dilution des couches superficielles par les précipitations atmosphériques. Celles-ci sont extrêmement abondantes : on a, en effet, constaté au cours de l'année pas moins de 257 jours de neige et 14 jours de brume.

prodigieux festin, et que la faune doit être extrêmement pauvre quantitativement et qualitativement. Il n'en est rien.

Le planeton est relativement abondant : outre les *Euphausia* il renferme surtout, énumérés par ordre de fréquence, des Copépodes, des Radiolaires *(Protocystis, Cannosphæra)*, des Ptéropodes *(Limacina)*, des Polychètes *(Pelagobia)*, des Copélates *(Oikopleura)*, des Ostracodes, des Siphonophores *(Eudoxia)*. Mais il subit une variation saisonnière marquée : considérablement amoindri en hiver, où la glace, très épaisse, intercepte la lumière du jour et arrête le développement des diatomées, il augmente rapidement en été avec le retour du soleil et la pénétration de la lumière à travers les fentes et les chenaux de la glace amincie.

En ce qui concerne la faune benthique, malgré les difficultés des dragages dans des conditions aussi anormales que celles d'un navire prisonnier dans les glaces, les récoltes ont également été abondantes. Le chalut était immergé d'ordinaire le soir par un trou dans la glace ; traîné pendant toute la nuit par la dérive de la banquise, qui a atteint souvent une valeur de 10 milles (18,5 kilomètres) par jour, il était relevé le matin au cabestan viré à bras, le treuil à vapeur ne pouvant être utilisé, par raison d'économie du précieux combustible. Dur travail qui n'exigeait pas moins de cinq heures d'efforts par une température d'une vingtaine ou d'une trentaine de degrés au-dessous de zéro ! Les animaux recueillis furent surtout des Echinodermes, des Edriophthalmes, des Polychètes, des Gorgonides et des Bryozoaires. Mais on prit également des Crinoïdes pédonculés, des Elasipodes, des Astéries benthiques, des Pantopodes, des Ascidies, etc..., tous animaux qui ont un air de parenté frappant avec les formes pêchées dans les grands fonds océaniques. Ce fait est une preuve de plus que le grand facteur de la distribution des animaux marins est la température, car la température de l'eau sur ce plateau de 500 mètres seulement de profondeur est sensiblement la même que celle qui a été trouvée dans les fonds abyssaux des régions tempérées ou même tropicales.

Quant à la surface de la banquise, elle était animée par la présence constante, même au cœur de l'hiver, des phoques et des oiseaux ; et c'est leur chair fraîche, consommée en abondance, qui seule a pu triompher de l'anémie chronique déterminée chez tout l'équipage sans exception par l'absence du rayonnement solaire pendant les mois d'hiver. Les quatre espèces de phoques connues depuis les grandes expéditions de Ross, Dumont d'Urville, Wilkes, pour vivre dans la région antarctique ont été rencontrées. Ce sont, outre le *Lobodon* et le *Leptonychotes*, déjà mentionnés dans le détroit de la Belgica, le grand Léopard de mer *(Ogmorhynus leptonyx)* dont la taille dépasse trois mètres et qui est le plus carnassier de tous, et le phoque de Ross *(Ommatophoca Rossi)* plus rare et qui ne s'est montré qu'en été. Il paraît certain qu'il n'existe pas d'autres espèces sous les hautes latitudes australes, quoique dans un article récent consacré à l'expédition qui, sous le commandement de Borchgrevink, vient d'explorer les parages de la terre Victoria, sir G. Newnes Bart fasse

mention de plusieurs espèces nouvelles. Quant aux Otaries, quoique étant bien, en réalité, d'origine australe, ils ne remontent pas plus haut que les îles périantarctiques.

Tous les oiseaux signalés dans le détroit de la Belgica ont été rencontrés plus ou moins fréquemment sur la banquise. Leurs traces venaient toujours du Nord, et la plupart paraissent vivre normalement sur le bord septentrional du grand banc de glace dans l'intérieur duquel ils ne s'aventurent que de temps en temps, en suivant les fissures et les chenaux accidentels produits par la dislocation des glaces. Mais quelques-uns se sont montrés constamment présents sur la banquise à toutes les époques: Ce sont le pétrel géant, le pétrel des neiges et le goëland brun, auxquels il faut ajouter le pétrel antarctique *(Thalassœca antarctica)*, le manchot de la terre Adélie *(Pygoscelis Adeliæ)*, très voisin du manchot antarctique, et surtout le magnifique manchot de Forster *(Aptenodytes Forsteri)*, l' « Emperor penguin » des explorateurs anglais, le géant de ce petit monde, car sa taille dépasse 1m10 et il arrive au poids respectable de 40 kilos.

Tous les animaux à sang chaud de ces régions déshéritées luttent contre le froid intense du milieu ambiant par une stricte économie dans la déperdition de la chaleur, grâce à l'épaisse couche de lard des phoques et des cétacés, au chaud revêtement de plumes des oiseaux, mais non par une augmentation des combustions vitales, car la température du corps a été trouvée pour les phoques de 37° seulement, et de 40° pour les manchots, températures qui sont plutôt inférieures à la température moyenne des animaux de leurs classes.

Il n'y a pas lieu de douter que, quand les riches collections zoologiques de la Belgica auront été étudiées complètement, elles ne fournissent un appoint important pour la solution de quelques questions encore discutées, telles que, par exemple, la question de l'existence et de l'origine des formes dites *bipolaires*, c'est-à-dire qui se rencontreraient à la fois dans les hautes régions arctiques et antarctiques, tout en faisant défaut dans les régions tempérées et tropicales interposées. Pour les oiseaux, on sait avec certitude qu'il n'existe pas de formes bipolaires; il n'existe même pas d'espèce commune aux deux hémisphères. En ce qui concerne les animaux marins, le caractère abyssal de la faune, pourtant peu profonde, du plateau exploré par la Belgica tend à prouver que s'il existe réellement des formes communes aux mers arctiques et antarctiques, ce ne sont pas des formes strictement bipolaires, mais des types cosmopolites qui doivent être répandus également dans les eaux abyssales des régions intermédiaires, où ils trouvent sensiblement les mêmes conditions de milieu et de température.

Les quelques renseignements qui précèdent proviennent de communications orales de M. Racovitza, ainsi que des conférences données par lui tant à Bruxelles qu'à Paris. Nous nous sommes attachés naturellement, dans ces *Archives de zoologie*, de préférence à la partie zoologique de l'expédition. On trouvera des détails plus circonstanciés sur les résultats,

provisoires encore bien entendu, en ce qui concerne la géographie, le climat, l'hydrographie et l'océanographie dans les rapports préliminaires publiés par les divers membres de l'expédition dans les Bulletins de l'Académie royale de Belgique et de la Société belge de Géographie. Un excellent résumé des résultats généraux de l'expédition, accompagné d'une carte des régions visitées par la Belgica, vient d'ailleurs de paraître, sous la signature de M. Racovitza, dans le numéro de février de *La Géographie*.

Cette publication, qui vient seulement de paraître, au commencement de la présente année, sera dorénavant le Bulletin de la Société de Géographie de Paris qui a résolu d'agrandir le cadre de ses publications. Nous saisissons avec empressement cette occasion de signaler aux zoologistes les tendances de ce nouveau recueil qui se propose de faire une large place « aux études sur les phénomènes actuels et aux recherches dans le domaine des sciences naturelles connexes à la géographie. » Les différentes sciences étendant toujours leur domaine se touchent et se pénètrent de plus en plus par leurs frontières. Elles doivent aussi se donner un appui réciproque. Une branche importante des sciences zoologiques, la zoogéographie, n'est née réellement que du jour où de purement descriptive elle est devenue explicative et où elle s'est adressée, pour classer et pour interpréter tous les faits et toutes les questions relatifs à la distribution des animaux, non à la répartition en elle-même des organismes, mais aux conditions extrinsèques qui la commandent, c'est-à-dire aux *facteurs bionomiques*. Or, ceux-ci sont d'ordre physique, chimique, météorologique, géologique, etc... Et le résultat de leur action, c'est-à-dire l'état d'équilibre perpétuellement oscillant que nous désignons sous le nom de distribution actuelle des organismes est pour beaucoup dans la physionomie actuelle de notre planète. Toutes ces études rentrent ainsi dans le cadre de la géographie générale, et nous avons confiance qu'une publication dirigée par MM. le baron Hulot et Ch. Rabot, dans le comité de publication de laquelle on relève les noms, chers aux naturalistes, de M. Milne-Edwards et du prince Roland Bonaparte ne manquera pas, en lui faisant dans ses colonnes la place qu'elle mérite, de répandre le goût et de développer les progrès d'une science qui est encore trop négligée dans notre pays.

G. Pruvot.

IV

LE DÉVELOPPEMENT DE LA SCOLOPENDRE

D'après Heymons

Richard Heymons, dont les travaux sur l'embryologie des insectes ont déjà la célébrité qu'ils méritent, s'est tourné ces dernières années vers

le développement des Myriapodes. Dans les deux communications qu'il a publiées (97-98), il étudie en particulier la Scolopendre, nous donnant l'origine et la formation des organes, puis, discutant avec sa compétence les problèmes de morphologie générale ou spéciale, naturellement soulevés par l'embryologie de ce trachéate, simple jusqu'au schéma. Il faut connaître en détail les travaux de cette importance et une analyse doit être presque une traduction. On me permettra cependant, au lieu de suivre l'auteur page à page, de décrire d'abord, sans digression, le développement de la Scolopendre, et seulement ensuite d'en faire le commentaire.

Scolopendra cingulata Latr. n'est pas vivipare. La femelle pond un certain nombre d'œufs, autour desquels elle s'enroule en spirale. Il y a ainsi une sorte d'incubation qui s'étend aux jeunes sortis de l'œuf. La division de l'œuf n'est pas totale. Comme l'a décrit Zograf pour *Geo-*

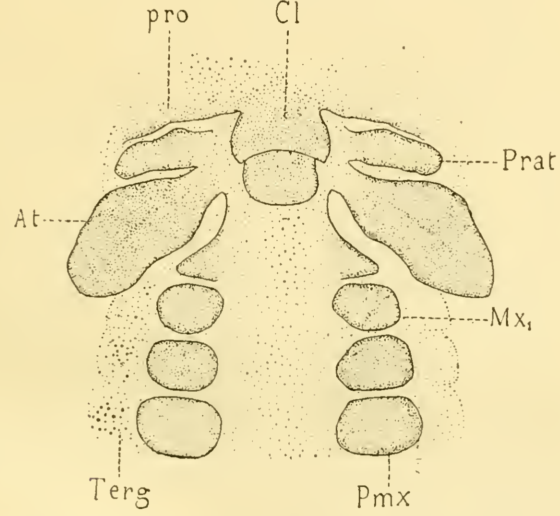


Fig. 1. — Tête d'un embryon de *Scolopendra,* (d'après Heymons). *At,* antenne ; *Cl,* clypeus ; *Mx,* 1re mâchoire ; *Prat,* préantenne ; *Pro,* lobe céphalique préoral ; *Pmx,* forcipule ; *Terg,* tergite.

philus, les noyaux se multiplient au centre de la masse vitelline, puis peu à peu émigrent vers la surface où apparaissent des îlots blastodermiques, qui, finalement se réunissent en un blastoderme. Les cellules vitellines proviennent partie des cellules qui n'ont pas émigré, après la segmentation centrale, partie d'éléments qui se sont détachés du blastoderme pour rentrer dans la partie superficielle du vitellus.

1897. — R. Heymons, *Mittheilungen über die Segmentirung und den Korperbau der Myriopoden* (*Sitz d. k. Preus. Akad. d. Wissensch.,* Berlin).

1898. — R. Heymons, *Zur Entwickelungsgeschichte der Chilopoden* (*Sitz d. k. Preus. Akad. d. Wissensch.,* Berlin).

La première ébauche de l'embryon est linguiforme avec l'extrémité antérieure arrondie. De très bonne heure se délimitent un segment céphalique primaire (lobe céphalique), un segment anal primaire (telson) et une zone intermédiaire qui fournit les métamères. Les sillons qui séparent les métamères ne se forment pas vers l'extrémité antérieure, comme c'est le cas ordinaire, mais ils se détachent à une petite distance de l'extrémité postérieure. Quand la segmentation du corps est finie, on trouve après le segment céphalique primaire :

1. Le segment préantennaire (antennulaire).
2. — antennaire.
3. — intercalaire.
4. — des mandibules.
5. — des 1res mâchoires.
6. — des 2mes mâchoires.
7. — des forcipules.
8-28. Les 21 segments pédifères.
29-30. Les 2 segments génitaux primaires.

Vient enfin le telson.

La bouche se forme entre le segment céphalique primaire (prostomium) et le segment préantennaire, l'anus entre le dernier segment génital et le telson.

A l'exception des segments antérieurs et postérieurs qui sont modifiés, tout segment du corps se compose : 1° d'un sternite ; 2° de la paire d'appendices ; 3° d'un tergite ; 4° des pleuræ qui sont des annexes du tergite. Sternite et tergite sont primitivement fragmentés en 3 lames squelettiques. Les appendices ont 8 articles, et non 7, la griffe étant manifestement un article. Dans les premières mâchoires, la partie basilaire *(stamm)* avec le lobe externe est homologue à un appendice ordinaire, le lobe interne représente une apophyse sternocoxale.

Le blastoderme n'est pas employé tout entier à la formation de l'embryon. Sur le dos apparaît une figure en croissant, faite d'une zone de cellules qui s'enfoncent et disparaissent dans le vitellus. C'est donc une ébauche très nette d' « organe dorsal ».

Comme chez *Geophilus*, le corps se creuse en son milieu pour se replier comme un couteau et se rapprocher face ventrale contre face ventrale. Il pousse alors aux 2mes mâchoires deux dents puissantes à l'aide desquelles l'embryon brise l'enveloppe de l'œuf

Les *fœtus* qui viennent de naître ont 15 millimètres. Ce sont de petites larves toutes blanches à l'exception des yeux déjà pigmentés et de quelques épaississements chitineux jaunâtres (dents des mandibules, extrémités du labre, bords du telson). Leur transparence permet de voir l'intestin moyen rempli de vitellus. Elles sont déjà agiles, mais ne s'éloignent pas de leur mère. Leurs antennes ont 17 articles. Leurs pattes et mâchoires n'ont pas de griffes accessoires.

Organes ectodermiques. — Le système nerveux se forme tout entier par un épaississement de l'ectoderme, qui se délamine et se sépare en

éléments neurogènes et dermatogènes. Préalablement apparaît dans chaque métamère une paire de fossettes correspondant aux ganglions. Dans les 29e et 30e segments naissent pareillement les paires de fossettes, mais les ganglions qui en dérivent s'unissent et deviennent ensemble le dernier ganglion de la chaîne ventrale. Il n'y a pas de ganglions dans le telson.

Le cerveau, conformément au schéma classique, se compose de 3 parties, le protocerebrum, le deutocerebrum et le tritocerebrum. Le protocerebrum est très complexe. Il est formé : 1° de l'archicerebrum, dérivé d'une délamination de l'épithélium clypéal ; 2° de 2 paires de ganglions dérivés de 2 paires de fossettes homologues aux fossettes ventrales; 3° des ganglions optiques formés par délamination (sans fossettes). Vient ensuite une paire d'ébauches ganglionnaires, qui appartiennent au premier métamère (segment antennulaire) et font le passage entre le protocerebrum et le deutocerebrum. Les ganglions du segment antennaire constituent le deutocerebrum ; ceux du segment intercalaire forment le tritocerebrum.

Le système nerveux viscéral naît aux dépens de l'intestin antérieur, la chaîne dorsale (nerf du cœur) aux dépens des téguments dorsaux.

Les glandes métamériques antérieures (glandes de la tête de Herbst) sont entièrement d'origine ectodermique.

Organes mésodermiques. — Tandis que les cellules vitellines les plus profondes s'étalent en endoderme, en enveloppant un cordon vitellin central, les cellules vitellines superficielles constituent le mésoderme, Certaines cellules mésodermiques restent éparses et deviennent les globules du sang. Les autres s'arrangent en sacs cœlomiques réguliers, au nombre d'une paire par segment. Il y a ainsi 30 paires de sacs cœlomiques, les segments céphalique et anal n'en possédant point.

Un sac cœlomique typique est divisible en 3 portions : une portion moyenne située au-dessous de l'appendice; une portion médio-ventrale au-dessous de l'ébauche paire du sternite; une portion latéro-dorsale au-dessous de l'ébauche paire du tergite Tandis que la portion moyenne tend à disparaitre, les 2 autres parties se développent vers la ligne médiane, allant au devant de leurs congénères. Les sacs cœlomiques gauche et droit en se rejoignant, délimitent un petit espace qui, sur la ligne médiane dorsale devient le cœur, et sur la ligne ventrale, le vaisseau ventral, les cellules mésodermiques de l'extrémité des sacs fonctionnant comme vasoblastes. Quant aux artères latérales, elles sont intersegmentaires et naissent aux dépens des vasoblastes des dissépiments.

Les muscles de l'intestin tirent leur origine de la paroi viscérale des sacs cœlomiques. Le tissu adipeux, les cellules péricardiales, le septum péricardial, les muscles aliformes et toute la musculature naissent comme chez les Orthoptères.

Par le grand développement du mésenchyme, les sacs cœlomiques sont étouffés, il n'en reste que deux canaux dorsaux, ébauches des organes géni-

taux, dont la lumière est ainsi une cavité cœlomique. Plus tard, les deux canaux se réuniront en un tube impair.

Tandis que, dans tous les segments, les sacs cœlomiques tendent à disparaitre, ils se développent considérablement aux 29e et 30e segments pour constituer l'anneau génital périrectal et poussent un diverticule pair vers la surface du tégument. Une invagination impaire de l'ectoderme s'abouche au-dessous de l'anus avec les diverticules de l'anneau et les fait communiquer avec l'extérieur. L'anneau n'est pas symétrique. Sa moitié droite reste courte. C'est donc la moitié gauche qui entoure le rectum. Cette branche gauche fonctionne chez le mâle comme vésicule séminale. Elle reste si étroite chez la femelle (od. g. [fig. 2) qu'elle n'a pas été vue avant Heymons par les auteurs qui ont traité de la Scolopendre [1].

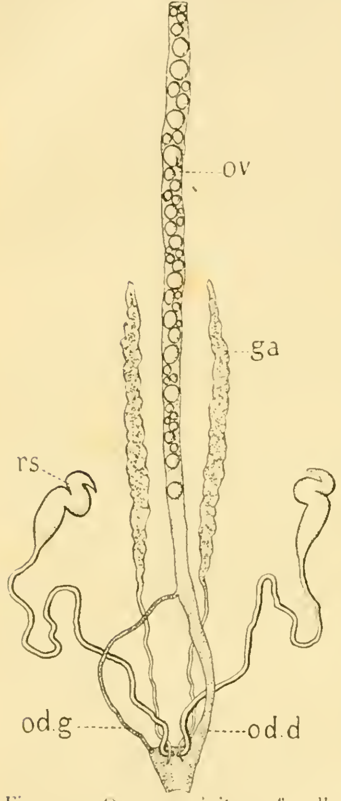


Fig. 2. — Organes génitaux femelles de *Scolopendra cingulata* Latr. *Ov*, ovaire ; *ga*, glande annexe ; *rs*, réceptacle séminal ; *od.g.*, oviducte gauche ; *od.d.*, oviducte droit.

Les glandes accessoires dérivent de l'invagination ectodermique impaire qui s'abouche avec l'anneau périrectal.

Ce qu'il faut bien mettre en lumière, ce qui frappe vraiment dans ce développement de la Scolopendre, c'est sa concordance avec le développement des Annélides. La segmentation du corps avec ses trois segments primaires, lobe céphalique préoral, telson postanal et zone intermédiaire fournissant tous les métamères, la formation du système nerveux avec un protocerebrum pour le lobe céphalique, le deutocerebrum et le tritocerebrum appartenant aux premiers segments postoraux, puis les sacs cœlomiques à tous les segments destinés par la suite à former uniquement l'organe génital, tout est calqué trait pour trait sur l'embryologie des Polychètes. En sorte que mieux et plus que l'histoire même du Péripate, l'histoire du développement de la Scolopendre montre les affinités des Arthropodes avec les Annélides.

[1] Je connaissais cette branche gauche de l'oviducte que j'ai négligé de signaler. Comme Heymons ne l'a pas représentée, je donne ici une figure qui aidera à comprendre le texte. Mon croquis montre en outre beaucoup plus exactement que le dessin classique de Fabre, les orifices des réceptacles séminaux et des glandes accessoires.

Quelques points spéciaux méritent de retenir l'attention.

La formation des feuillets confirme les résultats de Zograf sur *Geophilus*. Quoique mésoderme et endoderme aient une origine pareille, il y a bien lieu de les distinguer, et ici l'intestin moyen est nettement endodermique, fait qui doit être tenu pour fondamental dans l'embryologie des Trachéates. Le cas des Insectes supérieurs où l'intestin moyen est ectodermique reste donc une anomalie.

La présence d'un « organe dorsal » qui, sans être aussi marqué que chez les Thysanoures, est très nettement ébauché, fait la transition entre le blastoderme des autres Myriapodes, entièrement employé à la formation de l'embryon, et le blastoderme des Insectes dont une partie se détourne de sa destination primitive. La séreuse des Insectes supérieurs est en effet l'exagération de cet organe dorsal qui commence d'apparaître chez la Scolopendre.

Le développement du système nerveux est d'une belle concordance avec la segmentation extérieure. Ici l'homologie avec les Polychètes s'impose. Heymons se trouve, comme il le dit, complètement d'accord avec Racovitza. Le lobe céphalique, tronçon primaire préoral, c'est le prostomium, Il contient le protocerebrum, ensemble aussi complexe que l'encéphale des Polychètes. Nous croyons prématuré de comparer les différentes parties de ce protocerebrum avec les cerveaux des Annélides, quoique *a priori* les homologies puissent être tentées. Après le lobe céphalique commence la série des métamères. C'est donc le segment préantennaire qui sera le segment buccal (peristomium). Viennent ensuite 6 segments qui appartiennent encore à la tête de notre Arthropode. Mais, bien entendu, cette tête n'est pas une entité morphologique comme la tête de l'Annélide, c'est-à-dire le prostomium. La tête de l'Arthropode c'est le prostomium plus un nombre très variable de segments postbuccaux. Ce nombre est si peu fixe que — sans sortir des Trachéates — la tête d'une Scolopendre n'est pas homologue à la tête d'un Insecte qui n'a pas le segment forcipulaire. Elle n'est pas davantage homologue à la tête des Diplopodes. La tête d'un *Glomeris*, par exemple, contient seulement, en outre des lobes céphaliques, le segment antennaire, le segment mandibulaire et le segment du gnatochilarium, lequel est bien un segment unique, comme déjà Metschnikoff et vom Rath l'avaient démontré. Par par conséquent, la tête d'un Diplopode a deux segments de moins que la tête d'un Chilopode. Le segment post-maxillaire qui contribue à former le segment collaire est homologue au segment de la deuxième mâchoire des Chilopodes.

A ce propos, on ne saurait trop insister sur ce fait que deux segments manquent à la fois dans la tête des Diplopodes ; d'autre part que, à l'extrémité postérieure du corps des Chilopodes, deux segments se transforment en segments génitaux. Ces alliances de segments deux à deux sont tout à fait caractéristiques des Myriapodes. Il est bien connu que chaque segment de Diplopode est un segment double. Mais, ce qui n'est pas assez classique, c'est que chez les Chilopodes, le nombre de segments ne varie

que d'un nombre pair. Ainsi chez ces animaux le nombre de paires de pattes est régulièrement impair, soit de formule 2 n + 1, n étant d'autant plus variable qu'il est plus grand. Un *Himantarium Gabrielis* L., par exemple, peut avoir de 133 à 173 paires de pattes. Mais il n'a jamais que les nombres 133, 135, 137... 171, 173. Tout Myriapode est fondamentalement Diplopode.

Les importants travaux dont je viens de rendre compte ne sont que des communications préliminaires. Elles nous assurent du grand intérêt du mémoire détaillé que Heymons nous donnera bientôt.

O. Duboscq.

Sorti de presse le 5 Mai 1900

Les directeurs :

H. de Lacaze-Duthiers et G. Pruvot.

Les gérants : Schleicher frères.

2727. — Versailles, Société anonyme des imprimeries Gerardin.

ARCHIVES
DE
ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

H. DE LACAZE-DUTHIERS, Membre de l'Institut. ET G. PRUVOT, Professeur à l'Université de Grenoble.

3e SÉRIE, T. VIII NOTES ET REVUE N° 3.

V

SUR LES NÉPHROSTOMES ET LES CANAUX SEGMENTAIRES DE QUELQUES SÉLACIENS (*SQUATINA*, *SCYLLIUM*, *CENTRINA*, ETC.)[1]

par Frédéric Guitel

Dans une précédente note[2], j'ai montré combien l'étude des néphrostomes et des canaux segmentaires de l'*Acanthias vulgaris* se trouve facilitée par l'imprégnation de son péritoine au moyen de la liqueur de Flemming. Je voudrais aujourd'hui résumer les résultats obtenus en appliquant cette méthode à quelques autres Sélaciens.

SQUATINA ANGELUS

Les néphrostomes du *Squatina angelus* réduisent l'acide osmique moins énergiquement que ceux de l'*Acanthias vulgaris*, néanmoins leur étude se trouve singulièrement facilitée par l'imprégnation.

Je n'ai pu obtenir à Roscoff, pendant l'été de 1899, qu'un individu

[1] Ce travail commencé au laboratoire de Roscoff a été continué à la Faculté des sciences de Rennes avec des matériaux envoyés par les stations maritimes de Roscoff et de Banyuls-sur-Mer.

[2] *Archives de zoologie expérimentale et générale*, 3e série, t. V, 1897, p. 385 à 400.

femelle non adulte de *Squatina*. Voici ce que j'ai pu constater sur cet unique spécimen qui mesurait 0m78 de longueur.

Entre les deux reins se trouvent les deux canaux de Müller. Ils sont parallèles et débutent par deux renflements piriformes mesurant neuf à dix millimètres. ce sont les rudiments des deux utérus.

Au niveau des ovaires. les deux canaux de Müller présentent deux autres renflements. fusiformes. très allongés : ce sont les rudiments des glandes nidamentaires. Au delà. ils divergent, passent de chaque côté de l'œsophage et arrivent enfin sur la face inférieure du foie. où ils s'ouvrent dans la cavité générale.

Le nombre des néphrostomes s'élève à vingt du côté gauche. Du côté droit. le plus postérieur manquait dans notre exemplaire. De chaque côté. les quatorze néphrostomes les plus postérieurs forment une série régulière située immédiatement en dedans du canal de Müller correspondant et s'ouvrent à la surface d'une lame de tissu élastique jaune étendue entre les deux canaux. De chaque côté, les six néphrostomes les plus antérieurs s'ouvrent à la surface du mésoarium correspondant.

Du côté droit les canaux segmentaires étaient visibles sans dissection du neuvième au vingtième néphrostome ; mais il y avait en outre un vingt-unième et un vingt-deuxième canal privés de néphrostomes et par conséquent terminés en cæcum.

Du côté gauche les canaux n'étaient visibles que du quatorzième au vingtième. Les canaux courant à la surface du mésoarium sont beaucoup plus larges et plus visibles que les autres.

Les néphrostomes du *Squatina* (sauf cependant. ceux des paires les plus postérieures) se présentent sous la forme d'ouvertures résultant de la section très oblique du canal segmentaire auquel ils appartiennent : il en résulte que ces néphrostomes ont une lèvre proximale ou inférieure taillée à pic et une lèvre distale ou supérieure au contraire très étendue. plane. s'étalant. suivant la région. à la surface du mésoarium ou de la lame jaune élastique médiane [1].

Les néphrostomes du *Squatina* sont de très grande dimension. Dans l'individu femelle non adulte que j'ai pu étudier, beaucoup d'entre eux mesuraient deux millimètres et deux millimètres et demi ; plusieurs mêmes atteignaient trois millimètres ; les plus grands avaient jusqu'à trois millimètres et demi.

[1] Dans cette description, de même que dans celles qui suivent, l'animal est supposé placé horizontalement, la face ventrale en bas et la tête en avant.

SCYLLIUM CANICULA

Femelle. — L'imprégnation fait apparaître deux séries de taches noires situées en dehors de la ligne d'insertion du mésentère (l'une à droite, l'autre à gauche de cette ligne) et en dedans des lignes d'insertion des deux mésometria.

Chaque tache, qui consiste en une plage d'épithélium vibratile, correspond à un néphrostome ou à un vestige de néphrostome. Dans les individus adultes que nous avons examinés, individus dont la longueur variait de 0m57 à 0m68 [1] le nombre des taches épithéliales variait de treize à seize paires ; l'un d'eux n'en comptait même que onze paires.

Chez d'autres non encore complètement adultes et mesurant de 0m49 à 0m53, les paires de taches épithéliales étaient au nombre de seize.

Les plages vibratiles ne sont pas toutes de même forme ni de même grandeur.

Celles qui appartiennent aux paires les plus postérieures sont arrondies ou ovales mais souvent prolongées, surtout chez les jeunes individus, en deux longues pointes, l'une antérieure, l'autre postérieure.

Dans la région moyenne, elles sont toujours ovales, à grand axe oblique d'avant en arrière et de dedans en dehors ; leurs dimensions sont aussi beaucoup plus grandes et peuvent atteindre 3mm sur 1mm, 5 chez l'adulte.

Enfin, antérieurement, les plages épithéliales s'arrondissent et diminuent d'étendue. Les plus antérieures sont généralement d'une teinte beaucoup moins foncée que les autres et peuvent par suite devenir difficiles à distinguer.

La plage épithéliale ciliée qui accompagne chaque néphrostome n'est pas autre chose que la paroi du canal segmentaire largement étalée à la surface du péritoine. Cette plage s'étend surtout au delà de l'extrémité du canal segmentaire ; elle résulte là de l'étalement de la paroi dorsale de celui-ci, mais elle se prolonge souvent aussi en arrière de cette extrémité ; elle est due alors à l'étalement de la lèvre

[1] Tous les *Scyllium* dont il est question ici provenaient de Roscoff ; cette remarque a son importance car les *Scyllium* de la Méditerranée que j'ai eu l'occasion d'examiner avaient, à développement égal, une taille notablement moindre que ceux de la Manche.

inférieure du canal qui se réfléchit en arrière du néphrostome. Dans ce dernier cas, le néphrostome, au lieu d'être situé sur le bord postérieur de la plage épithéliale, est entouré par elle.

Chaque plage renferme un réseau capillaire à grandes mailles qui se prolonge sur le canal segmentaire correspondant.

C'est l'épithelium de la plage ciliée qui réduit énergiquement l'acide osmique et qui se colore en noir plus ou moins foncé sous l'action du liquide de Flemming. Le pouvoir fixateur de ce réactif est ici tellement considérable, que des pièces imprégnées et conservées dans l'acide phénique brut à 2 pour 1000 pendant 6 mois possédaient encore, en bien des points, non seulement l'épithélium de leurs plages néphostomiennes, mais encore les cils qu'il porte.

Le grand diamètre des néphrostomes est très variable. Dans les plus grands, appartenant à la région moyenne ou postérieure de la série, le diamètre atteint 0mm 30, tandis que les néphrostomes les plus antérieurs ne dépassent pas 0mm 05 et quelquefois même restent encore au-dessous de cette dimension.

Les canaux segmentaires, quand ils existent, sont dirigés transversalement dans les paires les plus antérieures ; mais quand on les examine dans les paires qui se succèdent d'avant en arrière, on les voit devenir d'abord faiblement obliques d'avant en arrière et de dedans et dehors ; leur obliquité augmente de plus en plus à mesure que l'on considère des canaux plus postérieurs, et ceux qui sont situés tout à fait en arrière deviennent presque longitudinaux.

L'épaisseur de la paroi des canaux segmentaires est assez constante et oscille autour de 0mm 02. La manière dont ils se comportent dans la région qui précède immédiatement leur orifice néphrostomien est très variable.

Certains d'entre eux ne changent pas de calibre et s'ouvrent à plein canal à la surface du péritoine, mais généralement ils se dilatent avant d'aboutir au néphrostome, soit progressivement, de manière à former une sorte de massue, soit brusquement en une ampoule plus ou moins renflée. Dans les deux cas, leur orifice est notablement plus étroit que la dilatation qui le précède.

Des trois parties que nous venons d'étudier : canal segmentaire, néphrostome, plage épithéliale, c'est la première qui s'atrophie tout d'abord, puis la seconde et en dernier lieu seulement la plage épithéliale vibratile. Ainsi, les taches noires que fait apparaître l'imprégnation dans les régions tout à fait antérieure ou tout à fait posté-

rieure ne sont souvent que des néphrostomes sans canal ou même des plages épithéliales encore vibratiles, mais dépourvues de néphrostome et de canal segmentaire.

Les néphrostomes munis de leur canal et de leur plage épithéliale vibratile peuvent être au nombre de douze paires chez l'adulte. Quand on considère ces organes, en somme volumineux et très bien différenciés, il paraît bien difficile de leur refuser un rôle fonctionnel. L'expérience semble en effet confirmer cette prévision.

Un *Scyllium canicula* femelle a reçu dans la cavité générale $0^{cmc}5$ d'une solution de sel marin à 7 pour 1000 fortement chargée de noir de sépia. Sacrifié sept jours après cette opération, six de ses canaux segmentaires (trois paires) ont été trouvés remplis de noir et au point où chacun d'eux aboutissait au rein, se trouvait un petit amas de noir dans cet organe. Cette expérience fort incomplète demande évidemment à être reprise ; elle démontre néanmoins qu'un certain nombre de canaux segmentaires ne sont pas simplement des organes embryonnaires atrophiés ; mais qu'ils peuvent encore jouer un rôle actif dans la physiologie de l'adulte.

Dans l'expérience précédente, le pavillon commun des oviductes entraîne lui aussi une grande quantité de noir de sépia, qui est rejetée au-dehors par l'orifice génital cloacal.

Mâle. — Les deux séries de plages épithéliales vibratiles néphrostomiennes sont, comme chez la femelle, situées de chaque côté de la ligne d'insertion du mésentère, mais elles en sont beaucoup plus rapprochées que chez cette dernière.

Dans six individus adultes mesurant de 0^m56 à 0^m69, le nombre des plages épithéliales néphrostomiennes a varié de seize à vingt-deux paires. Chez un mâle non adulte de 0^m49, il était seulement de vingt paires.

Chez l'adulte, les canaux déférents très contournés et gonflés de sperme forment dans leur partie antérieure deux bourrelets fortement saillants qui limitent une profonde gouttière médiane.

Les plages épithéliales néphrostomiennes contenues dans cette gouttière sont réduites à de petits points arrondis et leur nombre est assez variable. Ainsi, dans les six individus adultes dont il a été parlé plus haut, ce nombre variait de cinq à onze paires. Presque toujours, quelques-unes des paires les plus antérieures manquent de leur moitié gauche.

Les paires situées en arrière de celles qui occupent la gouttière limitée par les canaux déférents sont presque constamment au nombre de onze ; mais les plages qui les constituent ne sont pas toutes de même forme. Dans les neuf paires les plus antérieures, elles sont constituées par des taches épithéliales ovales dont le grand axe est longitudinal, mais légèrement oblique d'avant en arrière et de dedans en dehors. Ces taches mesurent jusqu'à 3^{mm} de longeur sur $0^{mm}5$ de largeur, mais elles n'ont fréquemment que $1^{mm}5$ sur $0^{mm}3$. Au contraire, tout à fait en arrière s'observent généralement deux paires de taches épithéliales linéaires orientées longitudinalement et souvent incomplètes d'un côté ou de l'autre.

Dans tous les mâles adultes que j'ai examinés, les canaux segmentaires manquaient complètement ou étaient réduits à de courts tronçons dépourvus de cavité interne. Quelques plages épithéliales présentaient encore un infundibulum plus ou moins marqué, vestige de l'orifice néphrostomien, situé vers leur extrémité postérieure ; mais la plupart d'entre elles ne possédaient même plus ce vestige et se présentaient comme des surfaces épithéliales lisses ou plus ou moins plissées.

L'état atrophique des canaux et des néphrostomes ne survient probablement qu'au moment de la transformation du jeune en adulte. En effet, dans un individu peu éloigné de l'état adulte (long de $0^{m}49$) et possédant vingt paires de taches néphrostomiennes, j'ai trouvé onze paires de néphrostomes.

Ici comme chez la femelle, la plage épithéliale vibratile est due à l'étalement de l'épithélium du canal segmentaire. La lèvre supérieure du néphrostome s'étale dans le prolongement du canal segmentaire tandis que sa lèvre inférieure se réfléchit en arrière, mais reste toujours moins étendue que la supérieure ; il en résulte que le néphrostome occupe la partie postérieure de la plaque épithéliale qui l'entoure.

De chaque néphrostome part un canal segmentaire dont la lumière est bien visible et qui partout peut être suivi jusqu'au rein. Ces canaux ont la même direction que chez la femelle.

Ici encore la partie qui s'atrophie la première est le canal segmentaire, puis le néphrostome et enfin la plage épithéliale.

L'atrophie des canaux segmentaires commence à leur extrémité rénale et chemine de proche en proche jusqu'à leur extrémité néphrostomienne. Il semble en être tout à fait de même chez la femelle.

Plusieurs injections cœlomiques de noir de Sépia pratiquées sur des mâles *adultes* sont restées sans résultat, ce qui confirme pleinement les données fournies par l'étude anatomique.

SCYLLIUM CATULUS ET CENTRINA SALVIANI

Ces deux sélaciens feront l'objet d'une note spéciale ; pour l'instant je me bornerai aux quelques données suivantes.

Un jeune *Scyllium catulus* femelle de 0m60 avait vingt et une paires de taches épithéliales néphrostomiennes. A l'œil nu ou sous une faible loupe, on distinguait onze paires de canaux segmentaires. Trois femelles presque adultes mesurant respectivement 0m96, 1m04 et 1m06 avaient, la 1re vingt paires, la 2e vingt-deux paires, la 3e vingt-trois paires de taches néphrostomiennes ; le nombre de leurs canaux segmentaires visibles sans l'intervention du microscope ou de la dissection variait de huit à treize paires.

Un jeune mâle de la même espèce de 0m62 possédait vingt-sept paires de taches et douze paires de canaux segmentaires ; tandis qu'un mâle adulte de 1m08 n'avait que vingt et une paires de taches et se trouvait complètement privé de canaux segmentaires.

En ce qui concerne le *Centrina Salviani*, je n'ai pu traiter jusqu'ici que quatre femelles non adultes mesurant respectivement 0m72, 0m58, 0m55 et 0m52 qui m'ont été expédiées de Banyuls-sur-Mer. Dans ces quatre individus, les néphrostomes ou les taches épithéliales les représentant étaient au nombre de dix-neuf à vingt-deux paires réparties de la manière suivante : six à sept paires étaient situées sur le méso rectal, quatre à cinq entre l'extrémité antérieure de ce méso et l'extrémité postérieure du mésentère. Enfin huit à dix se trouvaient placées au niveau du mésentère, non sur lui mais en dehors de sa ligne d'insertion sur la paroi cœlomique. Dans la femelle mesurant 0m58, les trois paires de néphrostomes les plus antérieures s'ouvraient sur le mésoarium ; le même rapport se présentait dans l'individu de 0m52 pour ses quatre paires les plus antérieures.

Un certain nombre de canaux segmentaires avaient été mis en évidence par l'imprégnation.

Dans la série postérieure trois ou quatre paires de néphrostomes possédaient des canaux courant à la surface du méso rectal, il est vrai, sur une très faible longueur.

Les autres canaux rendus distincts appartenaient tous aux néphrostomes les plus antérieurs. Ils étaient beaucoup plus longs que ceux du méso rectal et leur nombre a constamment été trouvé plus considérable à droite qu'à gauche. Ainsi à droite il y en avait de six à treize, à gauche seulement de quatre à dix suivant les individus.

SÉLACIENS PRIVÉS DE NÉPHROSTOMES

J'ai traité un certain nombre de sélaciens chez lesquels l'imprégnation au liquide de Flemming n'a mis en évidence aucun vestige de néphrostomes. Voici la liste de ces animaux : deux *Carcharias glaucus* non adultes, l'un mâle de 0m64, l'autre femelle de 0m71 ; deux *Mustelus vulgaris* femelles adultes, l'un de 0m84, l'autre de 0m91 ; sept embryons de la même espèce encore enfermés dans les utérus maternels et mesurant de 0m23 à 0m31 ; un *Echinorhinus spinosus* femelle adulte de 2m40 ; trois embryons de *Myliobatis aquila* (2 mâles et une femelle) de 0m24 de largeur ; une *Raia alba* mâle, non adulte, de 0m23 ; enfin une petite Raie indéterminable mesurant 0m10 de largeur et possédant encore une masse vitelline interne pesant 0 gr. 16.

VI

SUR LA MORPHOLOGIE ET L'ÉVOLUTION DE L'*OPHRYOCYSTIS SCHNEIDERI* N. SP.

Par Louis Léger et Paul Hagenmuller

Les Amœbosporidies comprenant actuellement le seul genre *Ophryocystis* Schneider, constituent un groupe encore assez peu connu et souvent relégué, même dans les ouvrages spéciaux, dans les *Sporozoa incertæ sedis*.

Les documents relatifs à ces curieux parasites sont, en effet, en nombre très restreint. A. Schneider est jusqu'ici le seul observateur qui les ait vus, et deux courts mémoires de cet auteur concernant une espèce parasite d'un Blaps indigène (*Ophryocystis Butschlii*), et une autre, parasite des Akis d'Algérie et d'Espagne (*Ophryocystis Francisci*) représentent toute la bibliographie sur ce sujet.

La rareté de ces parasites est certainement la cause du peu d'observations auxquelles ils ont donné lieu, car les remarquables particularités que Schneider nous a fait connaître, suffisent certainement pour attirer l'attention des spécialistes sur ce groupe, dont l'intérêt semble s'être encore accru, dans ces derniers temps, en raison des affinités étroites que certains auteurs ont présumé devoir exister entre les Amœbosporidies et les *sporozoaires hypothétiques* du cancer.

Ayant rencontré, dans le courant de ces dernières années, une nouvelle espèce d'Ophryocystis dans le *Blaps magica* Erichson [1], nous en avons profité pour étudier ces parasites et augmenter autant que possible nos connaissances sur la biologie de ces organismes.

L'espèce que nous avons rencontrée dans les *Blaps magica*, provenant d'Algérie, est très voisine de *O. Butschlii* Schneider, mais, outre l'habitat, un certain nombre de caractères morphologiques tirés des états végétatifs et des kystes, nous engagent à en faire une espèce nouvelle que nous appellerons *Ophryocystis Schneideri*, la dédiant au professeur Aimé Schneider.

Pour la commodité de la description, nous distinguerons de suite deux formes dans le parasite : les états végétatifs qui se multiplient par voie agame à l'intérieur de l'hôte (cycle endogène) et les formes conjuguées qui terminent l'évolution en donnant naissance à un ookyste évacué à l'extérieur (cycle exogène). Les premiers états s'observent surtout au printemps, tandis que les formes conjuguées dominent à la fin de la belle saison.

États végétatifs. — Le parasite se rencontre non seulement dans les tubes de Malpighi, seule région où Schneider les ait vus, mais aussi dans l'intestin moyen et postérieur du Blaps.

Dans les tubes Mapighi où il est le plus facile à observer, le parasite n'est pas uniformément réparti sur toute la longueur du tube : il forme, par places, des amas, sorte de colonies parasitaires établies de distance en distance jusqu'à l'extrémité distale et se trahissant à l'extérieur par des boursouflements blanchâtres bien visibles à la loupe.

Bien que les états végétatifs se présentent sous des aspects en apparence très variés qui ont pu les faire comparer à des amibes, ils se laissent toujours ramener, comme on peut le voir sur des coupes, à

[1] Nous devons la détermination de ce Blaps, opération tout à fait délicate pour ce genre de ténébrionides, à la gracieuse obligeance de M. P. Lesne, assistant au Muséum d'Histoire naturelle, auquel nous adressons ici tous nos remercîments.

une forme fondamentale schématiquement représentée par un cône plus ou moins allongé, fig. 2. Le sommet de ce cône représente le pôle distal, libre, du parasite, et la base le pôle proximal. De cette base émanent en divergeant les prolongements aigus que Schneider appelle pseudopodes et qui ne sont pour nous que des appendices fixateurs immobiles comparables à ceux que l'un de nous a décrits récemment chez le *Pterocephalus Giardi* [1], grégarine de la famille des Dactylophorides.

Ces prolongements assurent la fixation du parasite à la paroi épithéliale en s'intriquant dans les prolongements ciliformes qui recouvrent normalement celle-ci, le pôle distal ou sommet de l'être

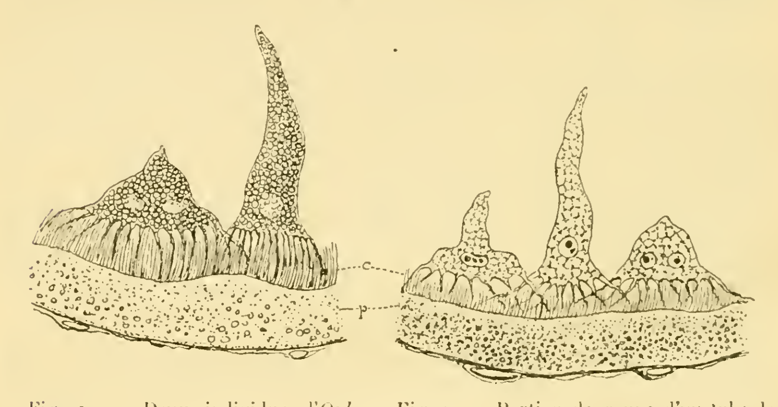


Fig. 1. — Deux individus d'*Oph. Schneideri* vus de profil, dessinés vivants et encore fixés à la paroi des tubes de Malpighi.
p. protoplasma syncytial du tube.
c. cils qui le recouvrent.
Les parasites montrent leurs filaments fixateurs intriqués dans les cils.

Fig. 2. — Portion de coupe d'un tube de Malpighi de *Blaps magica* Erich. infesté par *O. Schneideri*, fixation au liq. de Gilson, color. à l'hématoxyline ferrique, gross. 1.500 d.

étant toujours libre et tourné vers le centre de la lumière du tube.

A cause des nombreux prolongements qui partent de la base en divergeant de tous côtés, les parasites ressemblent en effet à des amibes lorsqu'ils sont vus de face, car leur sommet n'est pas visible, et c'est ainsi qu'ils se présentent le plus souvent à l'état frais ; mais, en regardant l'animal de profil, il est facile de se rendre compte que cette ressemblance n'est qu'apparente et qu'en réalité l'Ophryocystis

[1] L. Léger. — Quelques types nouveaux de Dactylophorides de la région méditerranéenne. *Travaux Labor. Wimereux*, t. VII, 1899 in Miscellanées biologiques.

présente une orientation aussi nettement définie qu'une grégarine. Fig. 1.

Chez *O. Schneideri* les états végétatifs atteignent une longueur de 20 µ en moyenne sur 4 à 5 µ de large à la base, ils sont donc de forme beaucoup plus allongée que chez *O. Butschlii*.

Dans la suite ils deviennent plus massifs en même temps que le noyau, d'abord unique, se multiplie.

La structure des états végétatifs, sous leur forme la plus simple, est la suivante : une mince cuticule très élastique limite le corps contrairement à l'opinion de Schneider, qui regarde Ophryocystis comme nu. Puis, un cytoplasme aréolaire rempli de granulations, sans zone ectoplasmique différenciée, avec un noyau ordinairement plus rapproché de la base, sphérique ou étiré transversalement, pourvu d'une paroi nette et montrant au milieu du suc nucléaire, un gros corps chromatique que nous considérons comme un karysome, fig. 2.

Ces états végétatifs nous ont toujours paru dépourvus de mouvements perceptibles. Pour nous, l'Ophryocystis n'est pas amiboïde et les modifications de forme qu'il présente, sans doute extrêmement lentes à s'effectuer, se rapportent à la croissance ou à la division.

A mesure que grossit le parasite, son noyau se divise et on peut observer, surtout dans l'intestin, des individus possédant jusqu'à dix noyaux ; mais bientôt, ainsi que l'a observé Schneider, l'être se segmente et donne naissance à de jeunes individus uninucléés.

Dans les tubes de Malpighi, les formes à noyaux nombreux sont rares et nous n'avons pas observé de stades en rosace dérivant d'états végétatifs sphériques et plurinucléés comme Schneider en a vu chez *O. Francisci* des Akis. Au contraire, on voit assez souvent des individus à deux noyaux montrant déjà un étranglement, ce qui indique un commencement de division en deux nouveaux individus uninucléés.

Ceci nous porte à admettre que, au moins dans cette région, les divisions du corps parasitaire suivent de près celles du noyau, au lieu de s'effectuer simultanément comme chez *O. Francisci*.

Ce mode de multiplication et l'absence de mouvements actifs du parasite expliquent bien sa disposition par plages ou par colonies dans les organes infestés. Chaque colonie a pour point de départ un seul ou un petit nombre d'états végétatifs, détachés sans doute d'une colonie voisine.

Au bout d'un certain nombre de ces générations agames, destinées

à la multiplication du parasite dans l'hôte, apparaissent les stades conjugués.

Formes conjuguées. — Les formes conjuguées s'observent aussi bien dans l'intestin que dans les tubes de Malpighi. Elles sont ovoïdes et résultent de l'accolement de deux gamètes semblables primitivement sphériques et munies d'un seul noyau.

Ces deux gamètes, comme l'a observé Schneider chez *O. Butschlii* et *O. Francisci*, donnent naissance à un kyste renfermant à maturité un sporocyste unique qui rappelle tout à fait, par sa forme et son évolution, les sporocystes des grégarines actinocéphalides. Comme ceux-ci, il renferme à maturité huit sporozoïtes effilés.

Les kystes de l'*O. Schneideri* diffèrent nettement de ceux d'*O. Butschlii* par deux caractères : 1° Ils ne montrent jamais d'enveloppes concentriques en forme de coiffes superposées comme Schneider l'a décrit dans cette dernière espèce. Leur paroi est ici simplement représentée par la paroi primitive des gamètes et il ne semble pas qu'il y ait même une enveloppe commune sécrétée après l'accolement, de sorte que, morphologiquement, ils méritent à peine le nom de kystes. 2° Ils sont de forme beaucoup plus allongée que ceux d'*O. Butschlii*. Leurs dimensions sont, en moyenne, de 15 μ grand axe sur 7 μ,5 petit axe, tandis que ceux d'*O. Butschlii* mesurent, d'après Schneider, 16 μ × 13 μ, en moyenne.

Les sporocystes sont également moins ventrus que dans cette dernière espèce et mesurent environ 11 μ × 5 μ 5.

D'après les différents stades que nous avons observés, nous pensons que l'évolution de l'*Ophryocystis Schneideri* s'effectue de la façon suivante :

Le sporocyste avalé avec les aliments s'ouvre dans l'intestin moyen comme celui des grégarines et livre passage aux sporozoïtes qui vont se fixer aux cellules épithéliales. Nous ne pouvons dire s'il existe un stade intracellulaire, nous n'en avons pas vu. Il est possible d'ailleurs que le sporozoïte se transforme sur place en Ophryocystis végétatif, par simple accroissement et production de filaments fixateurs autour de son point de fixation primitif, comme cela paraît se passer chez certaines Dactylophorides, *Echinocephalus horridus* Léger, par exemple. De tels états végétatifs jeunes se voient fréquemment dans l'intestin moyen du Blaps.

Puis le parasite grossit et se multiplie par division s'étendant dans les tubes de Malpighi et jusque dans l'intestin postérieur.

Cette multiplication agame dure toute la belle saison ; à l'automne, les individus quittent l'épithelium, prennent une forme arrondie et se conjuguent deux à deux pour donner naissance à un ookyste. Dans celui-ci se forme un sporocyste unique octozoïque représentant la forme de résistance destinée à gagner l'extérieur, pour infester de nouveaux individus.

[Au moment de corriger les épreuves de cette note, je reçois la douloureuse nouvelle de la mort de mon collaborateur et cher ami HAGENMULLER. Je ne puis laisser publier ce dernier travail en commun, sans rendre un dernier et public hommage au savant modeste, au travailleur infatigable dont j'ai eu tant de fois l'occasion d'apprécier les rares qualités et dont la vie tout entière a été un long sacrifice à la science. L. LÉGER.]

VII

LA MATURATION, LA FÉCONDATION ET LES PREMIERS STADES DU DÉVELOPPEMENT DES PLANAIRES.

D'après Willard C. van Name.

Les œufs des Polyclades sont devenus un matériel célèbre pour l'étude de la maturation et de la fécondation depuis les travaux de Klinckowstrom sur *Prosthecereus*, de van der Stricht sur *Thysanozoon* et les recherches mémorables de Francotte sur *Prosthecereus*, *Cycloporus*, *Oligocladus*, *Leptoplana* et *Prosthiosthomum*. Van Name vient de s'appliquer à des études pareilles sur *Eustylochus ellipticus* Girard et *Planocera nebulosa* Verrill. Son travail, dont la modestie n'est pas le seul mérite, n'a pour but que d'appuyer, par l'observation d'animaux non étudiés, les faits établis par ses prédécesseurs ou d'éclaircir par de nouveaux arguments les questions encore controversées. Voici ses résultats :

1er fuseau polaire. — La vésicule germinative a un gros nucléole sphérique d'abord homogène, plus tard vacuolaire. Survient le stade spirème pour la formation du premier fuseau polaire. Le filament se segmente en chromosomes sans montrer trace de scission longitudinale. Les chromosomes, au nombre de 10 chez *Eustylochus* et *Planocera*, se contractent en masses rondes ou ovalaires et c'est alors qu'ils s'ouvrent en leur centre pour prendre les formes interprétées comme groupes quaternes. Il ne s'agit nullement ici d'une fente selon l'axe originel du chromosome. Tout concourt à prouver que ces chromosomes sont doubles et composés de 2 segments courbés en demi-cercle et joints par leurs bouts. Les fibres du fuseau s'attachent aux points moyens et leur traction fait prendre à l'anneau la forme d'une ellipse allongée. Les points de soudure sont les extrémités du petit axe de l'ellipse et c'est à l'un de ces points que l'anneau

se brise et tend à se redresser parallèlement aux fibres fusoriales. Un autre effet de la tension est de tordre le chromosome qui prend la forme d'un *f* avec épaississement médian. D'ailleurs, dans l'anneau, on distingue des renflements, en particulier au milieu et aux extrémités soudées, d'où 4 points épaissis donnant l'apparence d'un groupe tétrade avec étroites commissures. Mais la division se fait aux points épaissis et non entre eux. Ceci est le cas type (fig. A). Il y a un autre mode assez fréquent (fig. B). Par exagération de l'étirement, l'ellipse, accolant ses branches, se réduit à un bâtonnet qui semble homogène et se divise en son milieu. Van Name a vu aussi (fig. C) les formes en croix signalées par van der Stricht. Il les explique par un accolement partiel des branches de l'ellipse, ce qui donnerait ainsi une forme intermédiaire entre les deux premiers modes.

Sur le centrosome de la première figure de division, il n'est pas en complet accord avec Francotte et van der Stricht. D'abord sa terminologie diffère. Son centrosome est le corpuscule central de Francotte (granule central de van der Stricht); et il appelle centrosphère le centrosome de Francotte moins le corpuscule central, c'est-à-dire la couche médullaire de la sphère attractive. Ce n'est pas là simple querelle de mots, car il nie la zone corticale, laquelle n'apparaîtrait que sur des préparations mal fixées (?). De plus, il montrera dans la formation du deuxième fuseau polaire toute la figure fusoriale dérivant de la centrosphère persistante du premier fuseau. Par conséquent, dit-il, on ne saurait appeler centrosome la centrosphère, si l'on définit le centrosome un organe permanent et indépendant. Il ne reconnaît pas davantage à aucun moment l'existence d'une membrane autour de la centrosphère. Il n'y a aucune ligne de démarcation entre les rayons de l'aster et la centrosphère. Cependant la portion externe de la centrosphère peut être plus dense.



A. Stades successifs de la division d'un chromosome du 1er fuseau polaire.
B. Autre mode de division.
C. Autres aspects des chromosomes.

Sitôt qu'ils sont visibles, les centrosomes sont déjà éloignés l'un de l'autre sans union aucune. Van Name n'apporte aucun fait pour décider de leur origine toujours discutée.

Le fuseau, lorsqu'il est formé, émigre vers la surface en se raccourcissant. Ses centrosomes sont doubles et placés l'un au-dessous de l'autre selon son grand axe. Dans l'émission du premier globule polaire, la centrosphère externe disparait avec les rayons de l'aster.

2e fuseau polaire. — La centrosphère interne seule persistante com-

mence à prendre la forme d'un fuseau quand ses centrosomes sont encore très près l'un de l'autre. Puis la sphère s'allonge. Entre les centrosomes est une area claire, où se différencient quelques fibres fusoriales qui peu à peu croissent en nombre ainsi que les rayons de l'aster. Certains rayons, s'attachant aux chromosomes, les tirent vers l'équateur, et ainsi apparaît toute la figure mitotique dérivant de la centrosphère interne du premier fuseau. Le second fuseau est plus court et plus large que le premier et ses chromosomes prennent moins les couleurs.

Van Name n'a pu déterminer avec certitude le plan de division des chromosomes et il n'a pas la preuve que cette division est transverse et réductrice. Quoi qu'il en soit, le second globule polaire est émis en un point très voisin de l'endroit où est sorti le premier. La chromatine n'a pas le même arrangement dans les deux globules polaires. C'est un groupe compact de filaments dans le premier et les chromosomes dans le second sont arrondis, distincts et irrégulièrement épars.

Pronucleus femelle. — Le corpuscule polaire une fois émis, les chromosomes de l'autre pôle se gonflent en vésicules à côté du centrosome qui persiste encore et ne se divise pas. Ces vésicules se réunissent en un pronucleus femelle irrégulièrement lobé et allongé perpendiculairement à l'axe principal de l'œuf. Le pronucleus est composé d'un réseau pourvu d'épaississements nodaux et de quelques nucléoles inégaux. Il y a originairement un nucléole pour chaque vésicule ; puis les nucléoles s'unissent en partie et finalement disparaissent peu de temps avant la membrane.

Pendant que ces changements se produisent, le pronucleus femelle s'est déplacé vers le centre de l'œuf. Le dernier aster du second fuseau polaire dégénère, le centrosome et la centrosphère s'évanouissent et il ne reste qu'une masse sphérique de granules, qui sont apparemment les microsomes dont était fait l'aster ; ils gardent pendant quelque temps une disposition rayonnante.

Fécondation. Pronucleus mâle. — Nous venons de voir la série de processus qui ont abouti à la formation du pronucleus femelle, sans parler encore du pronucleus mâle. Il se forme pourtant parallèlement. Le spermatozoïde pénètre dans l'œuf durant la formation du premier fuseau polaire.

Eustylochus, comme les autres Polyclades, est hermaphrodite, mais un individu est toujours fécondé par un autre. Les spermatozoïdes sont injectés par le pénis en un point quelconque de l'épiderme du dos. De là, par leur propre mouvement, ils traversent les tissus et atteignent l'ovaire. Ils ne fécondent que les œufs mûrs ; c'est dans la nature chimique du protoplasme qu'il faut chercher la cause de l'attraction du spermatozoïde. On ne saurait faire jouer un rôle à la membrane vitelline qui n'est pas visible et doit être très délicate, si elle existe.

Le spermatozoïde, quand il est entré, n'a pas de position fixe. Il est contourné sur lui-même et, à une de ses extrémités, le cytoplasme prend une apparence densément granuleuse. On ne voit pas alors de spermocentre. Les granules qui peuvent le simuler n'ont aucune constance et n'appa-

raissent pas dans les meilleures préparations. Le spermatozoïde en se contractant devient court et épais. Il perd son apparence homogène et se transforme en une vésicule avec réticulum et nucléoles comme le pronucleus femelle dont il ne se distingue que par une forme plus régulière, une dimension moindre et un nombre plus petit de nucléoles.

Van Name n'a vu le spermocentre que chez *Planocera*, où il apparait à la fin du stade du premier fuseau polaire. Ce centrosome est d'abord unique et entouré par une centrosphère distincte.

1er Fuseau de segmentation. — Le spermocentre se divise très tôt, et les deux asters et les premiers filaments du fuseau apparaissent rapidement. Les cordons chromatiques se différencient dans les pronuclei. Les rayons de l'aster pénètrent les pronuclei dont la membrane se dissout, puis les filaments se fragmentent en 10 chromosomes courbés en U. Les fibres de l'aster tirent les chromosomes qui s'ordonnent en plaque équatoriale. Pendant longtemps, le fuseau contient les deux groupes distincts de chromosomes, le mâle et le femelle. Et van Name a revu le cas signalé par Francotte où les chromosomes d'un pronucleus sont développés et la membrane disparue, tandis que l'autre pronucleus est encore au stade de repos. Finalement, scission longitudinale des chromosomes et cheminement vers les pôles. On distingue alors une plaque cellulaire faite des épaississements des fibres centrales du fuseau.

Quand l'œuf s'est divisé, les chromosomes se gonflent en vésicule et le noyau se reforme avec les caractères du pronucleus femelle.

Les divisions suivantes ne présentent rien de remarquable.

En terminant, van Name donne quelques renseignements sur le développement ultérieur.

Les corps ovales qui apparaissent à l'intérieur de l'embryon et que Girard avait considérés comme des cavités ne sont que de grosses cellules remplies de vitellus.

Les taches pigmentaires ne se développent pas en même temps, quoique par ailleurs l'embryon soit symétrique. Au sixième jour apparait la tache gauche. Un jour après seulement se forme la tache droite, qui reste longtemps plus petite.

Van Name n'a pas poursuivi loin l'évolution de ses planaires. Mais il n'a rien vu qui puisse lui faire admettre un stade chrysalidien. Girard, qui l'a décrit, aura confondu quelque autre organisme mêlé aux embryons avec un stade de leur développement.

O. Duboscq.

Sorti de presse le 15 Juin 1900

Les directeurs :

H. de Lacaze-Duthiers et G. Pruvot.

Les gérants : Schleicher frères.

30014. — Versailles, Société anonyme des Imprimeries Gerardin.

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

H. DE LACAZE-DUTHIERS ET G. PRUVOT
Membre de l'Institut. Professeur à l'Université de Grenoble.

3e SÉRIE, T. VIII NOTES ET REVUE N° 4.

VIII

NOTES BIOLOGIQUES SUR LES GRILLONS

par L. Léger et O. Duboscq

IV

SÉCRÉTION INTESTINALE

Le mécanisme de la sécrétion intestinale chez les insectes est encore très hypothétique. Van Gehuchten n'accorde un rôle actif qu'au cytoplasme, qui détacherait vers la lumière du tube intestinal des vésicules de sécrétion, produites après altération du plateau cellulaire. Vignon a récemment critiqué cette manière de voir. Or, les résultats de van Gehuchten vont à l'encontre des idées de Frenzel, qui avait tant fait pour cette question et qui soutenait que la cellule intestinale disparaît tout entière en sécrétant. Frenzel avait étudié tous les groupes d'insectes sans en tirer la preuve de sa théorie, et ce n'est guère que chez les Décapodes et *Artemia* qu'il a suivi la disparition totale de la cellule et son rejet et sa fonte dans l'intestin.

Plus récemment, Adlerz, Mingazzini et Visart ont appuyé les vues de Frenzel. Ces auteurs signalent tous dans les cellules intestinales la présence d'éléments nucléaires en dégénérescence, la pédiculisation des vieilles cellules et leur expulsion pour former la sécrétion. La

description qu'ils donnent de ces processus est insuffisante et mérite d'être complétée. Nous avons repris la question en particulier chez les Grillons, qui constituent pour cette étude un matériel très favorable.

L'intestin moyen des Grillons, tel que nous l'avons défini dans une note précédente [1], se compose de deux grands cœcums situés de part et d'autre du gésier, auxquels fait suite une portion tubuleuse dont l'axe diffère sensiblement de l'axe de l'intestin postérieur.

Dans toute son étendue, l'intestin moyen présente une structure fondamentale identique. Elle se ramène à un épithélium cylindrique plus ou moins plissé. La partie saillante des plis correspond aux cellules adultes; le fond des plis ou crypte est formé par les cellules jeunes. L'aspect de ces plis et leur importance varient selon le moment où l'on considère l'animal. En effet, en dehors des mues ectodermiques bien connues, il existe chez les Grillons des mues fréquentes de l'intestin moyen, pareilles à celles qui ont été décrites chez beaucoup d'Insectes par plusieurs auteurs (Ganin, Kowalevsky, van Rees, Frenzel, Sommer, Bizzozero, Rengel, Möbusz, Verson) et chez les Myriapodes par Vom Rath [2].

Lorsqu'un Grillon vient de subir une ces mues intestinales, on voit, au-dessous du vieil épithélium dégénéré ou « corps jaune » un épithélium nouveau à cellules peu élevées, très régulières, résultant du redressement et de l'étalement des cellules des anciennes cryptes. Les nouvelles cryptes, très peu développées, n'ont pas encore déterminé de plissements. Le plateau des cellules se réduit à une mince différenciation cuticulaire et ne porte pas de cils. Chaque cellule n'a en général qu'un noyau toujours situé vers le milieu de sa hauteur. Cependant çà et là quelques cellules ont un *noyau basal*. D'autres montrent un noyau en amitose (fig. 15 et 16). Tous ces noyaux ne présentent, en dehors de l'amitose, aucune trace de dégénérescence. Dans ces cellules jeunes, les figures de sécrétion sont extrêmement rares :

[1] L. Léger et O. Duboscq. — *Notes biologiques sur les Grillons*. II. Cristalloïdes intranucléaires (*Archives Zool. Exp. Notes et Revue*, n° 3, 1899).

[2] Nous ne croyons pas que la mue intestinale soit connue chez les Orthoptères. Kunckel, qui a beaucoup étudié ces insectes, paraît l'ignorer. Dans une note sur « *La mue chez les insectes* considérée comme moyen de défense contre les parasites végétaux ou animaux » (C. R. Ac. Sc. T. 128, 1899), il n'a eu en vue que l'exuviation de la cuticule. Mais la plupart des parasites sont dans l'intestin moyen et les grégarines en particulier. On ne comprend donc pas comment une mue ectodermique débarrasserait l'animal de ces parasites. Au contraire les mues fréquentes de l'intestin moyen doivent jouer un rôle efficace, et Rengel n'a pas manqué de le mettre en lumière pour les Coléoptères.

mais nous soulignerons qu'on en trouve un certain nombre dans les cryptes.

A mesure que vieillit l'épithélium, les plis s'accentuent, et nous aurons à distinguer maintenant deux régions dans l'intestin moyen.

Une première région comprend les cæcums et la portion dorsale de la partie tubuleuse. Là, toutes les cellules sont relativement peu élevées : leur plateau à peine ondulé ne participe pas aux plissements basilaires, manifestés par l'alternance des bouquets et des cryptes.

La seconde région ou région ventrale de la portion tubuleuse est caractérisée par l'accentuation des plis de l'épithélium, ce qui lui donne sur les coupes une tout autre apparence. Les bouquets de cellules mûres sont très saillants et les inflexions du plateau sont en harmonie avec celles de la basale.

Les sécrétions que nous allons maintenant décrire se rencontrent partout dans l'intestin moyen ; mais c'est dans la deuxième région ou région ventrale qu'elles se montrent avec la plus grande intensité.

Sans tenir compte de la région où elles sont produites, nous étudierons : 1° les sécrétions incluses dans l'épithélium ; 2° leur expulsion ou excrétion ; 3° les sécrétions libres dans la lumière.

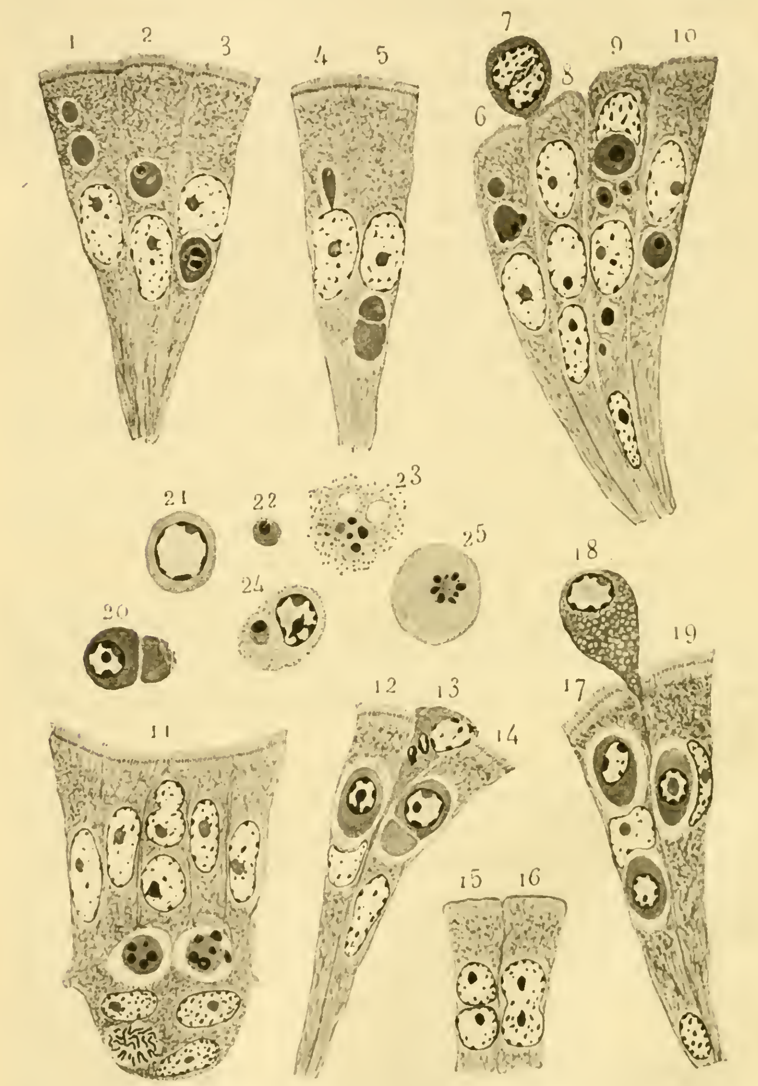
1° *Sécrétions dans l'épithélium.* — Les sécrétions qu'on observe dans l'épithélium sont constituées par des masses sphériques ou ovoïdes de matière hyaline ou colloïde. Nous les classerons en deux groupes selon qu'elles contiennent ou non des éléments chromatiques.

a) Les sécrétions entièrement hyalines (sans chromatine) sont très fréquentes dans les cellules épithéliales. Une seule cellule en montre souvent plusieurs (fig. 1). Elles sont ordinairement situées entre le noyau et le plateau, mais parfois aussi elles s'observent entre le noyau et la basale (fig. 5). Dans les cryptes, elles sont beaucoup plus rares. Leur dimension varie depuis 1 μ jusqu'à 10 μ. Lorsque deux de ces boules hyalines s'accolent, elles peuvent s'aplatir par leur face en contact et rappeler ainsi par leur forme une grégarine à deux segments (fig. 5).

Ces sphérules, comme toutes les enclaves, sont contenues dans une cavité autour de laquelle le réseau cytoplasmique est très condensé. Elles peuvent être plus ou moins éloignées du noyau. Lorsqu'elles sont en contact avec lui, tantôt le noyau garde sa forme, tantôt il est impressionné par elles, excavé pour coiffer la sécrétion.

Il n'y a aucune relation entre la dimension de la sphérule hyaline

et sa situation par rapport au noyau. Nous en avons vu à la vérité de petites en forme de larmes, qui semblaient expulsées du noyau



Figures de sécrétion intestinale chez les Grillons (*Gryllus campestris* L. et *domesticus* L.) Flemming, Benda, × 1000.

(fig. 4), mais une telle disposition est rare.

b) Les sécrétions à chromatine présentent absolument la même variété de forme, de dimension et de position que les précédentes.

Elles sont également communes. Il y en a tantôt une seule (fig. 2, 3, 10, 12, 19), tantôt plusieurs (fig. 9, 17) dans une même cellule, où l'on peut trouver en outre des sécrétions entièrement hyalines (fig. 6, 14).

Dans ce cas, il arrive fréquemment qu'une sphérule hyaline s'accole à la sphérule à chromatine, en simulant une grégarine (fig. 14).

Les sécrétions à chromatine sont indifféremment au-dessus ou au-dessous du noyau (fig. 2, 3), très rarement au même niveau (fig. 19). Elles le déforment souvent lorsqu'elles sont en contact avec lui (fig. 3) 9, 12, 17, 19). Nous notons que ces sphérules à chromatine sont fréquentes dans les cryptes, où, bien entendu, il est facile de les distinguer des mitoses (fig. 11).

Dans ces sécrétions, la chromatine revêt des aspects variés. Sous la forme la plus simple c'est un assez gros grain sphérique ou étiré en bâtonnet, entouré ou non d'une zone claire (fig. 2, 9, 10). D'autres fois, il y a plusieurs grains pour une même sphère hyaline (fig. 3, 6, 11) ; ils sont alors de grosseur variable, tantôt épars sans ordre, tantôt groupés en rosette.

Ils sont ou bien à l'intérieur du corps hyalin (fig. 3, 11) ou bien simplement accolés à sa surface (fig. 6, 11). Dans d'autres cas enfin, les éléments chromatiques sont entièrement enveloppés par une membrane et ressemblent à un noyau au début de la chromatolyse. Ce sont alors de gros grains vivement colorables, situés à la surface interne d'une vésicule claire, qui est au centre de la masse hyaline et contient ou non en son centre un corps chromatique de même nature que les grains périphériques (fig. 12, 14, 17, 19). Il existe, en outre, dans cette vésicule un corpuscule acidophile peu colorable, qui a l'aspect du nucléole de beaucoup de noyaux. Il est tantôt central (fig. 19) tantôt accolé à la paroi de la vésicule (fig. 14). Ces sortes de sécrétions de forme ordinairement ovoïde ont la dimension d'un noyau normal.

Enfin, nous pourrions distinguer une troisième forme de sécrétion dans l'épithélium. On observe en effet, beaucoup plus rares que les formes précédentes, des grains chromatiques isolés, sans sphère hyaline. Leur dimension ne dépasse guère la dimension d'un nucléole normal (fig. 9).

2° *Excrétion.* — Ainsi que l'ont vu plusieurs auteurs, les cellules épithéliales, au terme de leur évolution, sont émises sous la forme de boules dans la lumière intestinale.

Dans ce processus, elles commencent par perdre leur membrane,

le plateau se flétrit et disparaît. Le cytoplasme qui avait une structure réticulaire devient alvéolaire, puis la cellule comprimée par les voisines fait saillie au niveau de la ligne des plateaux et devient piriforme en se pédiculisant. Bientôt le pédoncule se rompt et la cellule globuleuse tombe dans la lumière. Les cellules ainsi rejetées contiennent un (fig. 13, 18) ou plusieurs (fig. 7) noyaux normaux ou en chromatolyse accompagnés ou non de figures de sécrétion.

Ce mode d'expulsion fait tomber dans la lumière intestinale soit des cellules seules, soit des sécrétions avec les cellules qui les renferment. Mais les sécrétions peuvent aussi être expulsées sans que, pour cela, la cellule qui les renferme disparaisse nécessairement. Dans ce cas, la sécrétion qui a émigré vers la partie supérieure de la cellule, en agrandissant de plus en plus sa cavité, altère le plateau et tombe dans la lumière soit seule, soit, comme l'a observé Visart, avec une partie de la cellule qui est ainsi décapitée.

3° *Sécrétions dans la lumière intestinale.* — L'excrétion, telle que nous venons de la décrire, fait pressentir les formes de la sécrétion dans la lumière intestinale. On retrouvera les différentes sécrétions vues dans l'épithélium : nues (fig. 20, 21, 22, 25) ou contenues dans les vieilles cellules expulsées (fig. 24). Puis ces mêmes sécrétions à différents états de fonte. Elles se gonflent en ne différant d'abord des sécrétions incluses que par leurs dimensions (fig. 21, 25). Bientôt les vacuoles se multiplient, les membranes disparaissent. Enfin la substance hyaline subit la fonte granuleuse et tous les grains s'éparpillent (fig. 23).

Nos observations nous paraissent d'accord avec celles de Visart pour d'autres Orthoptères, et de Mingazzini pour les Lamellicornes, quoique leurs descriptions soient moins précises. Il s'agit d'ailleurs d'un processus commun à beaucoup d'insectes (Phrygane, Blaps, Anthrène, etc.)

Quel est le mécanisme de la sécrétion? On tiendrait compte de la plupart des faits en disant que la sécrétion consiste dans la chromatolyse des noyaux, qui peuvent se diviser par amitose durant leur émigration. On trouve en effet çà et là des noyaux qui se colorent vivement parce que les grains chromatiques sont hypertrophiés et qu'une partie de la chromatine est dissoute dans le suc nucléaire. Ce serait le premier stade. Puis le noyau qui dégénère se condenserait en exprimant autour de lui la substance hyaline. Parfois il se

fragmenterait, ce qui expliquerait toutes les tailles des sphérules de sécrétion. Quant aux sphérules sans chromatine, elles seraient le produit ultime de la transformation des sphérules à chromatine.

Nous voyons nous-mêmes plusieurs objections à cette théorie. Ainsi certaines figures de sécrétion paraissent dues à une expulsion de substance en un point du noyau sans contraction générale (fig. 4, 9). De plus, un fait que nous n'avons pas encore signalé pourrait suggérer une tout autre explication de la sécrétion. Nous voulons parler des variations de colorabilité du nucléole selon la position du noyau dans l'épithélium. Les nucléoles sont très chromophiles dans les noyaux de la partie supérieure des cryptes et du tiers inférieur des cellules adultes. Ils le sont moins dans le fond des cryptes, où, d'ailleurs, ils sont plus petits. Mais ils le sont beaucoup moins encore, quand les noyaux ont émigré vers la partie supérieure de la cellule. N'y aurait-il donc pas un rapport entre les variations de colorabilité du nucléole et la sécrétion? Nous ne le pensons pas et nous croyons plutôt à une relation avec la formation des cristalloïdes que nous avons signalés dans une note précédente [1]. Absent dans les plus jeunes cellules des cryptes, le cristalloïde n'apparaît que dans les noyaux où le nucléole est devenu peu colorable, comme s'il s'était formé aux dépens de la chromatine du nucléole. Or, les cristalloïdes persistent dans les noyaux émis avec la sécrétion et ils se rencontrent en grande quantité dans le suc intestinal où ils n'ont subi aucune dissolution.

Nous n'en concluons pas cependant que le nucléole n'a rien à voir avec la sécrétion. Si l'on attachait de l'importance aux rares grains entièrement chromatiques, on pourrait les regarder comme le début de la sécrétion, et la sphérule hyaline se produirait par une réaction de cette chromatine sur le cytoplasme ambiant.

En somme, il reste beaucoup à faire, et nous ne donnons nos hypothèses qu'à titre provisoire. Le but de notre travail est simplement de rapporter les figures que nous venons de décrire à ce qu'elles sont réellement, c'est-à-dire de la sécrétion. On remarquera leur analogie avec les figures que R. Heidenhain et Nicolas donnent de l'intestin des vertébrés [2]. On pourra aussi les comparer avec intérêt aux cellules en dégénérescence des cancers épithéliaux, si bien discutées par Fabre-

[1] L. Léger et O. Duboscq. Op. cit.

[2] Tout récemment, Henry (Archives d'Anat. micr. III) a décrit dans l'épididyme des vertébrés des figures de sécrétion bien analogues à nos figures 6, 8, 9. On trouvera dans son travail très documenté et dans celui de Garnier (Journ. Anat. et Phys. 1900) la bibliographie de la sécrétion.

Domergue. Dans l'intestin des trachéates, comme dans les cancers épithéliaux, il importe de ne pas confondre des éléments en dégénérescence avec des sporozoaires.

Grenoble, 7 juillet 1900.

IX

VARIATIONS DU NIVEAU DE LA MER A BANYULS PENDANT LE MOIS DE SEPTEMBRE 1900

La Méditerranée est regardée ordinairement comme une mer sans marées. On sait pourtant que cela n'est pas exact ; les effets de l'attraction luni-solaire s'y font sentir, mais comme il est, d'autre part, de notoriété commune auprès des pêcheurs et de tous ceux qui, par leurs occupations, ont affaire au bord de la mer, que les eaux restent hautes ou restent basses avec continuité pendant des périodes de temps parfois assez longues, on admet généralement que les variations du niveau sont dues surtout aux influences météorologiques, pression barométrique, force et direction du vent, et qu'elles s'exercent avec assez de puissance pour masquer ou même pour effacer complètement les faibles oscillations d'ordre astronomique. Les *Instructions nautiques* publiées par le service hydrographique de la marine disent [1] « que l'attraction luni-solaire, dont il est assez difficile de distinguer l'effet des causes accidentelles de variations de niveau, ne paraît pas produire sur la côte sud de France de dénivellation dépassant $0^m,25$, et que l'effet des vents et de la pression atmosphérique qui, dans les conditions normales, produit des dénivellations du même ordre, peut, dans certaines circonstances, être beaucoup plus considérable ».

Les différences de niveau les plus considérables que j'aie notées à Banyuls depuis quelques années atteignent $0^m,77$. Le 17 octobre 1898, à 8 heures du matin, par une pression barométrique exceptionnellement basse (740 mill.), les eaux se sont élevées à $0^m,89$ au dessus du zéro et se sont maintenues à peu près à la même hauteur pendant plusieurs heures. Par contre, le 14 avril 1900, à 4 heures du soir, leur niveau n'était qu'à $0^m,12$ au-dessus du zéro. Le temps était calme et le baromètre élevé (768 mill.). Je noterai que les Algues du genre *Cystoseira* qui, dans l'Océan comme dans la Méditerranée, ne supportent pas d'être laissées à sec et ne se développent que dans les points que n'affecte pas le retrait de la mer, ont eu ce jour-là leurs dernières touffes à $0^m,15$ environ au-dessus du niveau de l'eau et ont beaucoup souffert de cette émersion même peu prolongée. Le fait qu'elles forment partout sur les rochers

[1] *Instructions nautiques sur la côte sud de France et les côtes de Corse*, edit. 1899, p. 10.

autour du laboratoire une bande continue qui remonte jusqu'à 0m,25 au-dessus du zéro indique que les eaux ne doivent descendre qu'exceptionnellement au-dessous de ce dernier niveau.

Ayant besoin, en vue des travaux d'élargissement et d'approfondissement du bassin de radoub du laboratoire Arago qui se poursuivent actuellement, de savoir s'il existe réellement dans notre région une oscillation journalière du niveau de quelque amplitude, j'ai dû m'efforcer de la déterminer par l'observation directe qui a été patiemment continuée pendant la presque totalité du mois de septembre dernier.

Les marémètres qui ont été installés dans quelques-uns de nos ports méditerranéens sont des instruments de grande précision qui, devant servir surtout à déterminer le niveau moyen de la mer par la moyenne d'un très grand nombre d'observations, ont été construits de façon que l'agitation de l'eau n'ait pas d'influence sur eux. L'eau du puits où repose le flotteur n'y arrive qu'après avoir filtré à travers des matières poreuses, et l'équilibre ne s'établit avec l'eau extérieure qu'au bout d'un temps assez long. Désireux de connaitre non seulement l'amplitude des dénivellations, mais aussi les moments de la journée où elles se produisent, je me suis contenté d'un flotteur portant une règle divisée mobile entre deux guides qui servent de repères fixes et installé au milieu du tunnel qui amène l'eau du large au vivier d'expériences du laboratoire dans un large tuyau percé d'un orifice assez petit pour que le mouvement des vagues soit à peu près insensible à son intérieur, quoique l'équilibre de niveau s'établisse en quelques secondes. Les indications ont été relevées aussi fréquemment que possible, souvent de deux en deux minutes, surtout au voisinage du temps supposé des hautes eaux et des basses eaux, et ont servi à dresser la courbe de chaque jour.

On sait que, sur le rivage, la mer ne monte pas et ne descend pas d'une manière continue, mais par une suite de saccades qui se traduisent sur le tracé par des séries de lignes brisées. Les courbes en question montrent qu'il se produit, en outre de l'oscillation des vagues dont il n'est pas tenu compte, une suite continue d'oscillations de plus longue période, qui, au lieu et à l'époque de l'observation, avaient une durée moyenne d'une dizaine de minutes et d'autant plus courte que l'amplitude de la dénivellation produite par elles était plus grande. Il faut, il me semble, les interpréter ainsi : les vagues engendrées par le vent s'élèvent contre le rivage sous l'action d'une force vive supérieure à celle de la pesanteur ; elles redescendent sous l'action seule de cette dernière, et plus lentement qu'elles n'ont monté. La durée de chaque vague étant plus courte que le temps nécessaire à la descente, la vague suivante refoule la précédente avant qu'elle ait achevé son mouvement, et il en résulte l'accumulation d'une masse d'eau qui s'accroît à chaque vague et qui ne redescendra en masse que quand son poids total sera devenu supérieur ou au moins égal à la force ascensionnelle de la vague.

Faute de pouvoir reproduire ici les courbes qui, pour être lisibles, doivent être tracées à une grande échelle, je donne dans le tableau

DATES	HAUTES MERS — HEURES (h. m.)	HAUTES MERS — HAUTEURS au-dessus du zéro	HAUTES MERS — HAUTEURS relativ. au niv. moyen	BASSES MERS — HEURES (h. m.)	BASSES MERS — HAUTEURS au-dessus du zéro	BASSES MERS — HAUTEURS relativ. au niv. moyen	PRESSION baromét.	VENT
S. 8	6 15 s.	0.585	+ 0.215	12 45 s.	0.325	— 0.045	762.6	E.. f.
D. 9	6 40 m.	0.54	+ 0.17	1 50 m.	0.31	— 0.06	764.	N.-O.. 3
	7 30 s.	0.55	+ 0.18	2 s.	0.30	— 0.07	763.6	N.-O.. 1
L. 10	7 45 m.	0.52	+ 0.15	2 30 m.	0.295	— 0.075	765.3	O.. 1
	7 40 s.	0.53	+ 0.16	2 20 s.	0.27	— 0.10	765.	N.-O.. 3
M. 11	7 30 m.	0·47	+ 0.10	3 m.	0.265	— 0.105	767.2	N.-O.. 3
	8 40 s.	0.495	+ 0.125	3 30 s.	0.27	— 0.10	766.2	O.-N.-O., 2
M. 12	9 m.	0.48	+ 0.11	4 m	0.28	— 0.09	766.1	N.. 1
	9 30 s.	0.53	+ 0.16	4 s.	0.30	— 0.07	765.5	N.-O.. 1
J. 13	9 30 m.	0.55	+ 0.18	4 45 m.	0.325	— 0.045	767.1	E.. f.
	9 45 s.	0.51	+ 0.14	5 s.	0.355	— 0.015	767.4	E.. 1
V. 14	11 40 m.	0.54	+ 0.17	5 15 m.	0.35	— 0.02	767.4	O.. f.
	11 30 s.	0.52	+ 0.15	4 40 s.	0.37	0.	766.4	nul
S. 15	....	....	....	5 40 m.	0.36	— 0.01	766.5	pr. n.
	12 s.	0.595	+ 0.225	6 20 s.	0.38	+ 0.01	766.2	pr. n.
D. 16	12 45 m.	0.58	+ 0.21	6 50 m.	0.38	+ 0.01	767.	pr. n.
	12 40 s.	0.58	+ 0.21	8 10 s.	0.41	+ 0.04	766.8	pr. n.
L. 17	1 50 m.	0.56	+ 0.19	8 30 m.	0.43	+ 0.06	766.8	pr. n.
	2 30 s.	0.58	+ 0.21	9 20 s.	0.435	+ 0.065	765.8	pr. n.
M. 18	M.	M.	M.	9 50 m.	0.425	+ 0.055	764.9	S.. f.
	4 s.	0.59	+ 0.22	10 40 s.	0.46	+ 0.09	763.8	nul
M. 19	4 50 m.	0.585	+ 0.215	10 m.	0.46	+ 0.09	763.4	N.-N.-O.. 1
	4 40 s.	0.60	+ 0.23	11 5 s.	0.455	+ 0.085	762.8	N.-N.-E.. 1
J. 20	5 10 m.	0.58	+ 0.21	11 20 m	0.44	+ 0.07	766.8	N.-N.-O. f.
	5 s.	0.60	+ 0.23	....	....	....	766.2	N.-O.. 1
V. 21	6 50 m.	0.485	+ 0.115	12 45 m.	0.395	+ 0.025	770.	N.. f.
	6 40 s.	0.545	+ 0.175	1 30 s.	0.395	+ 0.025	769.2	E.-N.-E.. 1
S. 22	7 m.	0.54	+ 0.17	M.	M.	M.	770.3	N.-O.. 1
	6 50 s.	0.535	+ 0.165	1 45 s.	0.345	— 0.025	769.3	nul
D. 23	7 30 m.	0.50	+ 0.13	M.	M.	M.	769.4	nul
	7 20 s.	0.535	+ 0.165	1 20 s.	0.345	— 0.025	769.2	S.-E.. f.
L. 24	7 40 m.	0.545	+ 0.175	1 45 m.	0.375	+ 0.005	766.	nul
	8 10 s.	0.58	+ 0.21	1 40 s.	0.395	+ 0.025	764.1	N.-E.. f.
M. 25	8 30 m.	0.61	+ 0.24	2 30 m.	0.415	+ 0.045	764.1	S.-E.. f.
	8 50 s.	0.64	+ 0.27	1 50 s.	0.45	+ 0.08	760.1	E.-S.-E.. 1
M. 26	9 m.	0.63	+ 0.26	2 45 m.	0.44	+ 0.07	764.8	N.-O.. 1
	8 45 s.	0.59	+ 0.22	1 20 s.	0.435	+ 0.065	765.7	N.. 1
J. 27	9 15 m.	0.615	+ 0.245	1 30 m.	0.44	+ 0.07	763.1	N.-O.. f.
	10 s.	0.62	+ 0.25	1 15 s.	0.47	+ 0.10	760.2	N.-O.. f.
V. 28	9 45 m.	0.68	+ 0.31	1 20 m.	0.49	+ 0.12	759.1	S.. 1
	9 40 s.	0.70	+ 0.33	1 s.	0.53	+ 0.16	758.	S.. f.
S. 29	11 m.	0.76	+ 0.39	M.	M.	M.	758.8	S.. f.
	10 30 s.	0.71	+ 0.34	1 s.	0.55	+ 0.18	759.5	N.. f.

ci-dessus le niveau le plus haut et le niveau le plus bas atteint par la mer chaque jour, pendant la période allant du 8 au 29 septembre, qui embrasse l'époque correspondant aux deux grandes marées océaniques d'équinoxe, celles de la pleine lune du 9 et celle de la nouvelle lune du

23, ainsi qu'à la morte-eau intermédiaire. Dans les colonnes 8 et 9, réservées à la pression barométrique et au vent, la première ligne pour chaque jour indique leur valeur notée à 9 heures du matin, et la deuxième à 3 heures de l'après-midi. Le chiffre inscrit à la suite de la direction du vent donne sa force évaluée d'après l'échelle de Beaufort, dans laquelle le n° 1 correspond à une vitesse d'environ 3m50 par seconde, le n° 2 à une vitesse de 6 m. et le n° 3, qui n'a pas été dépassé, à celle de 8 m. environ. Les lettres *pr. n.* (presque nul) et *f.* (faible) indiquent une brise appréciable quoique inférieure à celle à laquelle peut être attribué le n° 1. Les hauteurs inscrites dans les colonnes 4 et 7 sont rapportées au zéro de l'échelle qui a été établie d'après le nivellement de Bourdaloue dans le port de Port-Vendres, à l'époque de la construction des quais de celui-ci. Le point correspondant à ce zéro dans la baie de Banyuls a été déterminé par la moyenne d'un certain nombre d'observations simultanées effectuées dans les deux localités, de préférence pendant l'étale de haute mer de quadrature, où le niveau de la mer reste pendant un temps assez long sans grande variation. Je dois remercier ici M. le conducteur des ponts et chaussées L. Sagols d'avoir bien voulu, à ma demande, faire procéder à ces observations et m'en communiquer les résultats. Rappelons que le zéro de l'échelle, point auquel sont rapportés tous les chiffres inscrits sur les cartes marines, a été pris à 0m30 au-dessous du niveau moyen des eaux tel qu'il résultait du nivellement ancien de Bourdaloue. Mais, d'après le récent nivellement de précision qui a été entrepris par M. Lallemand et qui n'est pas encore complètement terminé, ce niveau aurait été fixé à Port-Vendres 0m,07 environ trop bas, de sorte que le niveau moyen, qui sera ultérieurement substitué au zéro précédent comme point de départ pour les cotes des cartes, est en fait à 0m,37 au-dessus du zéro. C'est à ce niveau moyen corrigé que sont rapportés les chiffres des colonnes 4 et 7 du tableau.

Il résulte des chiffres relevés que le niveau le plus élevé atteint par la mer en septembre 1900 a été 0m,76, le 29 à 11 heures du matin, et le niveau le plus bas 0m,265, le 11 à 3 heures de l'après-midi, et que chaque jour il s'est produit régulièrement une double oscillation déterminant deux pleines mers et deux basses mers qui se sont succédé avec un retard moyen de 50 minutes sur celles du jour précédent, qui ont, par conséquent, en dépit de leur peu d'amplitude, tous les caractères des marées océaniques. Cette assimilation est vérifiée encore par l'amplitude des oscillations ; elle est à son maximum (0m,265) dans la nuit du 10 au 11 septembre, soit 36 heures après le moment de la pleine lune qui s'est produite le 9, à 5 h. 15 du matin, correspondant ainsi à la grande marée océanique du 10 qui avait 117 pour coefficient. La grande marée suivante, du 25, qui n'a eu pour coefficient que 88, a été traduite ici par une dénivellation qui, pour n'avoir atteint que 0m,195, n'en est pas moins plus forte que celles qui l'ont précédée ou suivie.

La haute mer, les jours de pleine lune et de nouvelle lune, est indiquée

sur la carte de la Méditerranée donnée dans l'atlas physique de Berghaus[1] comme se produisant à 2 heures à Nice et à 3 heures à Toulon (heure de Greenwich, avec laquelle se confond d'ailleurs maintenant l'heure de Paris). Elle s'est en réalité produite à Banyuls à 7 h. 30, l'un comme l'autre de ces deux jours.

Enfin, le vent et la pression barométrique, qui ont varié dans une large mesure pendant le temps de l'observation et qui exercent une influence indiscutable sur le mouvement des eaux méditerranéennes, ont montré que, sauf le cas de variations très intenses et très brusques, ils n'ont pour effet que d'avancer ou de reculer, dans une certaine limite, l'heure de la pleine mer et de la basse mer et de déplacer un peu l'ensemble de la dénivellation au-dessous ou au-dessus du niveau moyen, mais sans effacer sa périodicité et sans lui enlever son caractère de marée astronomique.

G. Pruvot.

X

LA REPRODUCTION SEXUÉE DE *MONOCYSTIS ASCIDIÆ* R. LANKESTER

d'après M. Siedlecki[2].

Le cycle complet des Grégarines était encore hypothétique. Les résultats de Wolters, qui décrivait une fécondation avant la formation des sporoblastes, venaient d'être démontrés faux par les préparations décisives de Cuénot. Il devait pourtant exister une reproduction sexuée. Siedlecki vient de la faire connaître par l'étude minutieuse de *Monocystis ascidiæ* R. Lank.

Monocystis ascidiæ, à l'état mûr indifférencié, se montre comme une grosse cellule entourée d'une membrane résistante. A l'extrémité antérieure est un orifice arrondi par où peut sortir un petit pseudopode hyalin, appendice tactile. Le noyau central est formé d'un réseau chargé de grains chromatiques dont les uns sont appliqués contre la membrane qu'ils épaississent, et les autres, plus denses, sont ramassés au voisinage du karyosome, corpuscule réfringent fait d'une couche externe de chromatine qui enveloppe un nucléole vrai, oxyphile.

Les Grégarines se conjuguent dans la lumière intestinale. Deux

[1] *Berghaus' physikalischer Atlas*, Abth. II, Hydrographie, carte IX.

[2] M. Siedlecki. — Ueber die geschlechtliche Vermehrung der *Monocystis ascidiæ* (*Bull. Ac. Sc.*, Cracovie, Décembre 1899).

individus s'accolent latéralement puis cherchent à rapprocher leur orifice à pseudopode. Alors ils s'aplatissent en se comprimant par leur face en contact et se mettent à tourner. Le mouvement de rotation arrondit le couple qui sécrète la membrane du kyste.

Pendant ce temps, le cytoplasme se modifie et prend une ordonnance radiaire ayant pour centre dans chaque Grégarine les orifices pseudopodiaux. De son côté, le noyau se transforme ; il devient vacuolaire. Sa chromatine se fragmente en une quantité de petits bâtonnets et grumeaux, tandis que le karyosome est rejeté dans une vacuole latérale qui de plus en plus envahit le noyau. Karyosome et grumeaux chromatiques finissent par tomber dans le cytoplasme et s'y dissolvent. Néanmoins persistent quelques grains chromatiques, et ce sont eux qui reconstituent un noyau beaucoup plus petit. Ce petit noyau néoformé se divise par une première mitose où l'on observe de gros centrosomes et un fuseau typique. Puis des deux noyaux fils naissent par mitoses successives un grand nombre de noyaux destinés à la formation des sporoblastes.

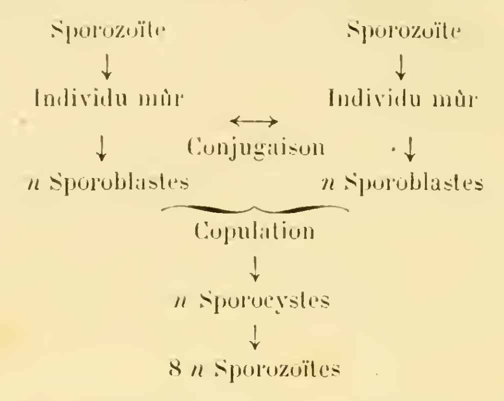
Parallèlement à l'évolution de leurs noyaux, les deux Grégarines conjuguées ont subi dans leur cytoplasme de grandes modifications. Toujours séparées par leur membrane propre, elles se pénètrent intimement. L'une s'enfonce comme un coin dans le corps de l'autre et, par le progrès de la pénétration réciproque, elles se changent en deux longs corps serpentiformes, à la surface desquels font saillie les noyaux. C'est alors que chaque noyau s'entoure d'un protoplasme dense. Des cellules se délimitent et sont mises en liberté dans le kyste. Ce sont les sporoblastes.

La plupart de ces faits avaient été vus par plusieurs auteurs et en particulier par Cuénot dans ses derniers travaux. Mais voici qui est vraiment nouveau.

Les sporoblastes, quand ils sont isolés, ne tardent pas à se mouvoir. Leur mouvement pendulaire les transporte les uns vers les autres et ils s'accolent deux à deux. Leur cytoplasme se fond en une seule cellule. Les noyaux, quelque temps isolés, finissent aussi par se fusionner entièrement. Ainsi s'effectue une véritable *copulation*, sans trace de réduction chromatique. Il faut sans doute considérer comme une réduction l'expulsion du karyosome et d'une certaine partie de la chromatine durant les premiers stades de la conjugaison des Grégarines mûres. L'auteur lui-même a observé une réduction analogue pour la maturation des macrogamètes chez *Adelea ovata*.

La fusion des deux sporoblastes donne un individu qui évoluera maintenant en sporozoïtes. Le processus est très simple. 3 mitoses successives produisent 8 noyaux pour les 8 sporozoïtes falciformes.

Le schéma suivant résume le cycle :



Cette évolution rappelle l'évolution des Coccidies. Seulement, chez les Grégarines, la copulation est isogamique, chez les Coccidies elle est hétérogamique.

Avec la copulation isogamique, ce qui est vraiment spécial, c'est la conjugaison hâtive. On connaît des faits comparables. Ainsi, chez *Adelea*, le microgamétocyte s'accole au macrogamète, et les microgamètes ne sont formés qu'après la conjugaison. O. Duboscq.

XI

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE

— P. Matschie. — *Die Fledermäuse des berliner Museums für Naturkunde. I. Lief. Die Megachiroptera*, gr. in-8 de 103 pages avec 14 planches et 2 cartes. G. Reimer éditeur, Berlin 1899 (Prix cartonné : 24 Marks).

La grande monographie des Cheiroptères du Musée de Berlin que W. Peters, alors directeur de cet établissement, avait entreprise dès l'année 1865, et que la mort avait interrompue au milieu de la période de préparation, vient d'être reprise et complétée par P. Matschie.

L'ouvrage entier comprendra quatre fascicules avec 90 planches, dont un certain nombre en couleurs. Le premier fascicule, qui vient de paraître, est consacré au *Megachiroptera*; ce sont les Chauves-Souris frugivores, qui ne comprennent que la famille de *Pteropidæ* ou Roussettes. L'auteur n'y reconnaît pas moins de 20 genres, dont 3 nouveaux (*Stylocteniun, Scotonycteris* et *Balionycteris*), avec 122 espèces.

L'introduction générale, résumant l'état actuel de nos connaissances sur les Cheiroptères, ne sera publiée qu'avec le dernier fascicule. Mais celui qui vient de paraître, quoique purement descriptif, permet déjà d'apprécier toute la valeur de cet important ouvrage et les services qu'il est appelé à rendre. Au milieu des difficultés toujours croissantes de la bibliographie et de l'accroissement continuel du nombre des espèces connues, toute tentative de révision méthodique d'un grand groupe du règne animal est assurée d'être accueillie avec une vive satisfaction.

Matschie a augmenté l'intérêt de son travail en ne s'en tenant pas aux collections pourtant considérables du Musée de Berlin. En outre des formes qu'il a eues lui-même entre les mains, il étudie et soumet à la critique toutes les descriptions qui sont éparses dans la littérature. Son ouvrage est donc bien une vraie Monographie des Cheiroptères.

De nombreux tableaux dichotomiques, aidés par les planches qui représentent pour ce seul fascicule le crâne et la dentition de 43 espèces, permettent de déterminer avec précision toutes les espèces actuellement connues.

Il faut mentionner aussi le soin avec lequel a été traitée la distribution géographique. Tous les habitats mentionnés par les auteurs ont été relevés et sont indiqués de plus sur des tableaux par régions naturelles. Les Cheiroptères sont le seul ordre de Mammifères qui soit répandu sur toute la surface du globe, et on a coutume de dire qu'en raison de leur facilité de dispersion, ils n'offrent à ce point de vue que peu d'intérêt. A en juger déjà par la localisation de certaines formes, et aussi par la première carte de distribution publiée, qui indique la répartition des sous-genres du grand genre *Pteropus*, on ne peut douter que le chapitre qui sera consacré à la distribution géographique ne révèle des faits nouveaux et d'un grand intérêt.

P. et Fr. Sarasin. — *Materialien zur Naturgeschichte der Insel Celebes, T. II. Die Land-Mollusken von Celebes*, un volume in-4° de 248 pages, avec 31 planches et une carte. C. W. Kreidel, éditeur, Wiesbaden, 1899.

Les frères Sarasin continuent la publication de leurs matériaux pour l'histoire naturelle de Célèbes. Le deuxième volume est consacré aux Mollusques terrestres et fait suite aux Mollusques d'eau douce, dont nous avons rendu compte l'année dernière.

La faune connue jusqu'ici est augmentée dans cet ouvrage de 80 formes, espèces ou variétés, soit nouvelles soit non encore signalées dans l'île, ce qui porte le nombre des Mollusques terrestres de Célèbes au chiffre de 198. Et il est à remarquer qu'une grande partie de l'île n'a pas encore été explorée. Abstraction faite des variétés, il reste 177 espèces, dont 140 sont spéciales à Célèbes et dont 37 seulement se retrouvent en d'autres points du globe. Les auteurs ont noté avec soin toutes les localités; mais ils réservent pour le troisième volume la comparaison de la faune malacologique de l'île avec celle des régions voisines, ainsi que l'étude des questions générales qu'elle soulève.

L'ouvrage est surtout descriptif; il renferme néanmoins une étude anatomique et embyogénique des genres peu connus, *Vaginula* et *Atopos*, et un chapitre important sur les gradations insensibles par lesquelles certaines espèces passent de localités en localités à d'autres toutes différentes, de manière à constituer ce que les auteurs appellent des « enchaînements de formes» (*Formenkette*). C'est ainsi que, de l'Est à l'Ouest, on voit la *Nanina cincta* (Lea), à petite coquille délicate, passer insensiblement aux formes géantes et à coquille épaisse de la *N. limbifera* (Mart.). On trouve de même tous les intermédiaires entre les *Planispira Zodiacus* (Fer.), *Pl. tuba* (Alb). et *Pl. bonthainensis* (Smith); mais ici la direction de la chaîne est du Nord au Sud.

Les auteurs s'attachent à démontrer que les chaînes de formes ne peuvent pas être dues à des différences du milieu ni à l'action directe des circonstances extérieures (chaleur, humidité, etc...) ; elles ne peuvent pas non plus trouver leur explication dans les grandes théories sur l'origine des espèces (sélection naturelle, adaptation fonctionnelle, etc...), et on est amené à conclure qu'elles sont produites par l'action d'une force inhérente à l'organisme, qui l'amène à se développer dans une direction déterminée, sans aucun rapport avec les conditions extérieures du milieu ni avec l'utilité ou le dommage qui peut en résulter. Les frères Sarasin appellent *orthogénétiques* les formes qui évoluent ainsi, soit dans le temps, soit dans l'espace, sous l'action de cette force intérieure, et ils les opposent aux formes *oscillantes*, qui se modifient en sens divers sous l'action directe des conditions extérieures, et aux formes *stagnantes*, qui sont celles qui se perpétuent sans variation pendant un long espace de temps, telles que les Lingules, par exemple.

Paru le 31 Octobre 1900.

Les directeurs :

H. DE LACAZE-DUTHIERS et G. PRUVOT.

Les gérants : SCHLEICHER FRÈRES.

TABLE SPÉCIALE DES NOTES ET REVUE

3e SÉRIE, T. VIII. 1900

ARTICLES ORIGINAUX

ANALYSES CRITIQUES ET COMPTES RENDUS

30569. — VERSAILLES, SOCIÉTÉ ANONYME DES IMPRIMERIES GÉRARDIN.

ÉTUDE MONOGRAPHIQUE

DES

SPONGIAIRES DE FRANCE

III. *MONAXONIDA (HADROMERINA)*

PAR

E. TOPSENT

Chargé de cours à l'École de médecine de Rennes.

AVANT-PROPOS.

J'aborde avec ce mémoire l'étude des Monaxonides observées jusqu'à présent dans les eaux françaises.

Dans un travail récent, destiné à servir d'introduction à cette étude (**135**), j'ai proposé de scinder l'ordre des *Monaxonida* en deux sous-ordres : *Hadromerina* et *Halichondrina*.

Le sous-ordre *Hadromerina* étant de toute évidence le plus étroitement apparenté aux *Tetractinellida*, c'est de lui que je traiterai en premier lieu.

Comme il ne correspond exactement à aucune des divisions précédemment établies, j'ai pris soin dans l'opuscule précité d'exposer en détail son étendue et sa classification.

Je ne crois pas inutile de retracer à cette place le tableau qui résume sa composition actuelle.

SOUS-ORDRE *HADROMERINA*.

A. Section des **Clavulida**.

1. Famille des CLIONIDÆ.

Genres : *Cliona* Grant, *Dotona* Carter, *Thoosa* Hancock, *Alectona* Carter.

2. Famille des SPIRASTRELLIDÆ.

Genres : *Hymedesmia* Bowerbank, *Xenospongia* Gray, *Spirastrella* Schmidt, *Latrunculia* du Bocage, *Sceptrintus* Topsent.

3. Famille des POLYMASTIDÆ.

Genres : *Polymastia* Bowerbank, *Trichostemma* Sars, *Rhaphidorus* Topsent, *Proteleia* Ridley et Dendy, *Tylexocladus* Topsent, *Sphærotylus* Topsent, *Quasillina* Norman, *Ridleia* Dendy, *Tentorium* Vosmaer.

4. Famille des SUBERITIDÆ.

Genres : *Suberites* Nardo, *Ficulina* Gray, *Laxosuberites* Topsent, *Terpios* Duchassaing et Michelotti, *Pseudosuberites* Topsent, *Prosuberites* Topsent, *Rhizaxinella* Keller, *Semisuberites* Carter, *Acosuberites* Topsent, *Poterion* Schlegel.

5. Famille des MESAPIDÆ.

Genres : *Mesapos* Gray, *Tethyspira* Topsent.

B. Section des **Aciculida**.

1. Famille des COPPATIIDÆ.

Genres : *Spongosorites* Topsent, *Topsentia* Berg[1], *Coppatias* Sollas, *Magog* Sollas, *Hemiasterella* Carter, *Asteropus* Sollas.

2. Famille des STREPTASTERIDÆ.

Genres : *Amphius* Sollas, *Scolopes* Sollas, *Trachycladus* Carter, *Rhaphidhistia* Carter, *Spiroxya* Topsent, *Holoxea* Topsent.

[1] Berg a proposé (*Comunicaciones del Museo National de Buenos-Aires*, vol. I, n° 3, p. 77, 1899) de remplacer ainsi le genre *Anisoxya* Topsent, ce nom ayant déjà été employé par Mulsant (1856), pour désigner un Coléoptère.

3. Famille des Tethyidæ.

Genres : *Tethya* Lamarck, *Tethyorrhaphis* Lendenfeld, *Tuberella* Keller. *Trachya* Carter, *Heteroxya* Topsent.

4. Famille des Stylocordylidæ.

Genres : *Stylocordyla* W. Thomson. *Cometella* Schmidt, *Halicometes* Topsent.

Mon plan d'exposition se trouve par là même tout tracé.

La section des *Clavulida* viendra en tête parce que les mégasclères de ces Éponges sont plus compliqués que ceux des *Aciculida* et plus proches des triænes des Tétractinellides.

Toutes les familles, sauf celle des *Stylocordylidæ*, seront successivement passées en revue.

Quant aux genres, laissant de côté ceux qui, pour le moment, ne paraissent pas représentés dans la faune française, je les maintiendrai tels que je les ai définis, à l'exception des *Alectona*, *Laxosuberites* et *Spiroxya*, dont, pour plus de précision, j'ai retouché la diagnose.

Nos *Hadromerina* ne sont pas, à beaucoup près, aussi nombreuses que nos *Halichondrina*. Leur description constitue quand même une tâche assez longue et souvent difficile, parce que beaucoup d'entre elles, fort répandues et remarquables par leurs caractères extérieurs, ont fréquemment attiré l'attention des naturalistes et, sous des noms par malheur trop variés, fait l'objet d'une série de publications.

J'en ai dressé, en 1895 (**132**), une liste provisoire, qui ne répondrait plus assez bien à l'état actuel de nos connaissances.

Plusieurs des noms qui s'y trouvaient inscrits ont dû être changés : *Suberites ficus* sert de type au genre *Ficulina*. *Suberites epiphytum* paraît se rapporter plutôt au genre *Prosuberites*. *Suberites tenuiculus* (Bow.) serait synonyme de *Terpios fugax* (Duchass. et Mich.). *Coppatias inconditus*, avec sa variété *incrustans*, se confond avec une espèce ancienne de Schmidt, la *Vioa Johnstonii* 1862, qui, après bien des confusions, doit décidément s'appeler *Coppatias Johnstoni* (Schm.), enfin *Tuberella aaptos* (Schm.)

y prend par droit de priorité la place de *Tuberella tethyoides* Keller.

Quelques autres en sont rayés : *Tetranthella fruticosa* (Schm.), d'après de récentes déclarations de Thiele (**108**), se rangerait naturellement parmi les *Ectyoninæ*; *Suberites flavus* (Liebk.) ne diffère pas en tant qu'espèce de *S. carnosus* (Johnst.); *Cliona Carteri* (Ridl.) n'est à retenir que comme variété de *Cliona viridis* (Schm.); enfin, je n'ose pas maintenir définitivement sur ma liste *Cliona vermifera* Hanc.

En indiquant (**132**, p. 126) comme possible dans nos eaux méditerranéennes la présence de cette espèce, je me basais surtout sur ce fait que Lendenfeld (**65**, p. 80) en a découvert un spécimen dans l'Adriatique, à Lésina. Il n'est pas douteux qu'elle jouisse d'une distribution géographique étendue, puisque, de mon côté, je l'ai reconnue dans un *Spondylus*, du banc de Campêche (**110**, p. 82). Cependant, je n'en ai pas encore trouvé de traces sur nos côtes. Souvent j'ai rencontré des spirasters lisses, isolées, incorporées accidentellement dans des préparations de spicules d'Éponges de Banyuls. J'ai pu m'y laisser prendre quelque temps, mais je demeure convaincu, après comparaison rigoureuse, qu'il s'agissait de spirasters ayant appartenu à *Spiroxya heteroclita*. Celles-ci sont plus grandes et surtout beaucoup plus sinueuses que celles des quatre *Cliona vermifera* actuellement déterminées, dont deux, grâce à l'amabilité de von Lendenfeld, qui m'a communiqué la sienne, me sont connues *de visu*.

Si donc le lecteur vient à recueillir *Cliona vermifera*, il lui sera facile de la distinguer des autres Cliones décrites dans ce mémoire à sa spiculation (pl. I, fig. 4), très caractéristique, composée de *tylostyles* (*a*), assez courts et, en général, relativement épais (250 μ, d'après Hancock, 200 à 300 μ sur 8 à 10, d'après Lendenfeld, 150 à 250 μ sur 4 à 8, d'après mon spécimen du golfe du Mexique), à base nettement trilobée en coupe optique, et de *spirasters* (*b*) lisses, longues de 35 à 50 μ, épaisses de 3 à 4 μ en moyenne, cylindriques,

simplement arquées ou, le plus souvent, onduleuses. Les deux sortes de spicules abondent. La chair, d'après Lendenfeld, orangée pendant la vie, m'a paru, comme à Hancock, jaune d'ocre après dessiccation. A cet état, j'y ai observé des cellules sphéruleuses jaunes tout à fait semblables à celles de *Cliona celata* dans les mêmes conditions. Les diaphragmes interlobaires, étroits, sont soutenus par des tylostyles à pointe tournée vers l'orifice central et se chargent de spirasters à profusion.

Les suppressions sur ma liste ont été largement compensées par d'importantes additions. *Alectona Millari* Cart., *Cliona labyrinthica* Hanc., *Pseudosuberites hyalinus* (Ridl. et D.) et *Quasillina brevis* (Bow.) sont de découverte récente dans le golfe du Lion : à *Hymedesmia Hallezi* Tops. se rattache une variété *crassa* commune dans la Manche : enfin *Cliona Pruvoti* et *Laxosuberites ectyoninus* sont deux Éponges nouvelles.

Voici donc comment j'arrête la liste des Hadromérines dont il sera question dans les pages qui vont suivre :

SOUS ORDRE *HADROMERINA*.

I. Section **Clavulida**.

1. Famille Clionidæ.

Alectona Millari Carter.
Cliona celata Grant.
C. vastifica Hancock.
C. lobata Hancock.
C. Schmidti (Ridley).
Cliona viridis (Schmidt).
C. *viridis* var. *Carteri* (Ridley).
C. labyrinthica Hancock.
C. Pruvoti n. sp.

2. Famille Spirastrellidæ.

Spirastrella minax Topsent.
Hymedesmia stellata Bowerbank.
H. Hallezi Topsent.
H. Hallezi var. *crassa* Topsent.
Hymedesmia mixta Topsent.
H. unistellata Topsent.
H. bistellata (Schmidt).
H. tristellata Topsent.

3. Famille Polymastidæ.

Polymastia mammillaris (O. F. Müller).

P. robusta Bowerbank.

Quasillina brevis (Bowerbank).

4. Famille Suberitidæ.

Pseudosuberites sulphureus (Bean).

P. hyalinus (Ridl. et D.).

Prosuberites longispina Topsent.

P. rugosus Topsent.

P. epiphytum (Lamarck).

Laxosuberites rugosus (Schmidt).

L. ectyoninus n. sp.

Terpios fugax Duch et Mich.

Ficulina ficus (Linné).

Suberites domuncula (Olivi).

S. carnosus (Johnston).

Rhizaxinella pyrifera (delle Chiaje).

R. elongata (Ridl. et D.)

5. Famille Mesapidæ.

Mesapos stellifera (Bowerbank).

Tethyspira spinosa (Bowerbank).

II. Section **Aciculida**.

1. Famille Coppatidæ.

Coppatias Johnstoni (Schmidt).

C. Johnstoni var. *incrustans*. Topsent.

Spongosorites placenta Topsent.

2. Famille Streptasteridæ.

Spiroxya heteroclita Topsent.

Holoxea furtiva Topsent.

3. Famille Tethyidæ.

Tuberella aaptos (Schmidt).

Tethya lyncurium (Linné).

Conformément à ce que j'annonçais plus haut, on remarque que, seule de toutes les familles d'Hadromérines, celle des *Stylocordylidæ* ne compte pas encore de représentant dans nos eaux.

Stylocordyla borealis (Loven) a cependant été draguée en 1895 par M. Kœhler à bord du « *Caudan* » dans le golfe de Gascogne, par 1.710 m. de profondeur, mais, à mon avis, trop loin de la terre (6° 58' lat. N. — 46° 26' lg. O.) pour que je me sente autorisé à la considérer dès maintenant comme appartenant à la faune française.

Si de nouveaux explorateurs viennent, comme il faut s'y attendre, à la recueillir un jour plus à proximité de nos côtes de l'Océan, j'espère que les détails que j'ai consignés ailleurs (**131**, p. 286-290, pl. VIII, fig. 11, 12, 14, 15) au sujet de cette curieuse espèce et la comparaison rigoureuse que j'ai établie entre elle et la *Stylocordyla stipitata* de Carter serviront à la leur faire reconnaître assez facilement. C'est là, en somme, le but principal de mes efforts. Les microxes centrotylotes, droits pour la plupart, longs seulement de 70 à 90 μ qui abondent le long de son pédicelle et sur toute sa tête, me semblent la caractériser [1].

Je m'en tiendrai dans le présent mémoire, à l'étude des espèces qu'on peut se procurer soit à la grève soit au large, mais à une distance couramment atteinte avec les moyens d'action ordinaires de nos laboratoires maritimes.

J'ai même dû laisser de côté trois Hadromérines qui devraient figurer sur la liste précédente mais que je n'ai point retrouvées et au sujet desquelles je ne suis en mesure de fournir aucun renseignement.

Six *Hadromerina* sont en effet signalées aux îles Anglo-Normandes dans la monographie de Bowerbank : *Tethya lyncurium*, *Polymastia mammillaris*, *Hymedesmia stellata*, *Hymeniacidon celatus* (correctement *Cliona celata*), *Hymeniacidon sulphureus* (désormais *Pseudosuberites sulphureus*) et *Hymeniacidon crustula* (*Suberites ? crustula*). De la dernière, je n'ai pas vu de spécimen, et je suis obligé pour ce qui la concerne, de renvoyer le lecteur qui la rencontrerait à la description que Bowerbank en a tracée (**6**, II, p. 185, III, pl. XXXIV, fig. 3-6). Ses spicules portent à croire qu'il s'agit d'une Subéritide, à tylostyles inégaux, avec tête souvent mal conformée. Mais leur disposition n'est pas suffisamment indiquée pour

[1] Pour cette raison, si, comme l'ont déclaré Vosmaer (**144**, p. 11) et Hansen (**50**, p. 3), *Stylocordyla longissima* (Sars) est identique à *S. borealis* (Loven), l'Éponge de Enoshima décrite par Thiele (**107**, p. 31) sous le nom de *S. longissima* (Sars), dépourvue de ces microxes, se rapporterait plutôt à *S. stipitata* (Carter), qui, d'ailleurs, quoiqu'en ait dit son auteur, possède des hétéroxes (**131**, p. 228) en plus de ses tornotes.

qu'il soit possible de rattacher l'espèce à tel ou tel des genres établis. C'est même là une lacune qui pourrait nuire à la détermination de spécimens de forme différente de ceux énumérés par l'auteur.

D'autre part, O. Schmidt a fait connaître (**99**, p. 31) l'existence au voisinage de Cette de quatre Clavulides : *Suberites paludum* Schm., *S. villosus* Schm., *S. lobatus* (Liebk.) et *Vioa celata* (Grant).

J'établirai plus loin l'identité de *Suberites paludum* avec *Laxosuberites rugosus* (Schm.), et je résumerai l'histoire de *Cliona celata*. Mais les deux autres espèces me restent inconnues. O. Schmidt a tracé aussi succinctement que possible la description de *Suberites villosus* : « Gelb. Oberfläche wabig, mit vielen kleinen, fast keulenförmigen Fortsätzen. Die Nadeln, mit sehr deutlichem Kopf, sind verhältnissmässig kurz und der Korper gegen die Mitte stark angeschwollen. » Quant à *S. lobatus*, Lendenfeld, le considérant comme un synonyme de *S. massa* Nardo, a donné à son propos (**65**) de longs détails dont je n'aurais pu présenter qu'une traduction sans contrôle.

Même avec ces additions, il faut se garder de croire que la liste des *Hadromerina* de France soit désormais complète. Des fauberts traînés par M. le Professeur Pruvot sur les bords du Rech Lacaze Duthiers, par 5 à 600 m. de profondeur, n'ont-ils pas, dans une seule sortie du petit vapeur du laboratoire Arago, rapporté six Clavulides nouvelles pour notre faune (*Alectona Millari*, *Cliona labyrinthica*, *C. Pruvoti*, *Quasillina brevis*, *Pseudosuberites hyalinus* et *Laxosuberites ectyoninus*) ? Les mêmes parages nous réservent sans doute encore d'autres trouvailles.

Il est une Éponge, en particulier, qu'on peut s'attendre à rencontrer quelque jour dans nos eaux de la Méditerranée, je veux parler de *Spirastrella cunctatrix* Schmidt, qui paraît fort répandue dans cette mer, puisqu'elle a été vue sur les côtes d'Algérie, dans le golfe de Gabès, à Chypre et dans l'Adriatique.

Plusieurs autres espèces de l'Adriatique, signalées par Schmidt ou Lendenfeld, ne nous manquent peut-être pas non plus : *Thoosa Hancocci* Tops., *Cliona vermifera* Hanc., *Polymastia bursa*

(Schm).. *Suberites arcicola* Schm.. *Rhizaxinella gracilis* (Lend.). Sans préjuger de l'inconnu.

Mes matériaux d'étude ont été surtout rassemblés dans trois des laboratoires de la Manche, Luc (Calvados) au centre, Le Portel (Pas-de-Calais) et Roscoff (Finistère) aux deux extrémités, et, dans le golfe du Lion, au laboratoire Arago.

J'acquitte ici une dette bien douce de reconnaissance envers MM. les Professeurs de Lacaze-Duthiers, Joyeux-Laffuie et Hallez en les remerciant de leur généreuse hospitalité.

A M. de Lacaze-Duthiers, je tiens à exprimer plus particulièrement ma gratitude. C'est sur ses conseils que j'ai entrepris ce travail, auquel il a bien voulu réserver une large place dans ses Archives. Je n'oublie pas qu'en dehors de mes longs séjours dans les deux belles stations maritimes qu'il a fondées, j'ai reçu de sa part des envois nombreux : enfin, que, par une marque de bienveillance qui m'honore, il a mis à ma disposition les richesses de sa propre collection, types de Schmidt et de Bowerbank, et spécimens par lui-même recueillis.

Mes remerciements doivent aller aussi à MM. les Professeurs G. Pruvot et R. Kœhler, qui m'ont communiqué, le premier les Spongiaires par lui rencontrés au large de Banyuls au cours de ses belles recherches sur la topographie et la constitution des fonds sous-marins de cette région (**90**), le second une importante série d'Éponges draguées par lui à Cette et surtout devant la Ciotat, parmi lesquelles plusieurs Hadromérines.

J'ai encore vu, offertes ou soumises à mon examen par d'aimables correspondants, des Éponges de Bandol, de Toulon et de Porquerolles, dans la Méditerranée, de Guéthary, d'Arcachon, du Croisic, de Belle-Isle, de Quiberon, de Concarneau, sur l'Océan.

En particulier, je dois à M. le baron J. de Guerne la découverte de *Spongosorites placenta* au large de Concarneau.

Des collections réunies en dehors des eaux françaises par S. A. le prince de Monaco, par MM. Ed. van Beneden, M. Bedot, R. Kœhler,

E. Chevreux, M. Touret, m'ont fourni des données intéressantes sur la distribution géographique et bathymétrique de la plupart de nos *Hadromerina*.

A ce propos, je crois bon d'indiquer ici d'une façon générale comment ces Spongiaires se répartissent le long de nos côtes. C'est là, bien entendu, une notion provisoire que de nouvelles recherches ne manqueront pas de modifier.

J'ai trouvé, jusqu'à présent, les espèces suivantes exclusivement dans la Manche et l'Océan :

Hymedesmia Hallezi.
H. Hallezi var. *crassa.*
Polymastia robusta.
Pseudosuberites sulphureus.
Ficulina ficus.
Mesapos stellifera.
Tethyspira spinosa.
Spongosorites placenta.

Inversement, je n'ai encore vu que dans la Méditerranée :

Alectona Millari.
Cliona Schmidti.
C. viridis.
C. viridis var. *Carteri.*
C. labyrinthica.
C. Pruvoti.
Hymedesmia mixta.
H. unistellata.
H. bistellata.
H. tristellata.
Quasillina brevis.
Pseudosuberites hyalinus.
Prosuberites rugosus.
Laxosuberites rugosus.
L. ectyoninus.
Suberites domuncula.
Rhizaxinella pyrifera.
R. elongata.
Coppatias Johnstoni.
C. Johnstoni var. *incrustans.*
Spiroxya heteroclita.
Holoxea furtiva.
Tuberella aaptos.

Les espèces rencontrées de part et d'autre sont au nombre de onze :

Cliona celata.
C. vastifica.
C. lobata.
Spirastrella minax.
Hymedesmia stellata.
Polymastia mammillaris.
Prosuberites longispina.
P. epiphytum.
Terpios fugax.
Suberites carnosus.
Tethya lyncurium.

En réalité, le nombre d'espèces communes aux deux mers doit être plus considérable. Ainsi, *Ficulina ficus* a été, sans conteste, recueillie dans l'Adriatique, à Lesina, par Lendenfeld. D'autre part, treize de nos Hadromérines méditerranéennes ont été signalées aussi en dehors de la Méditerranée :

Alectona Millari, dans l'Europe septentrionale et aux Açores ;

Cliona Schmidti, dans l'Océan Indien ;

C. viridis, aux Antilles et dans le Golfe du Mexique ;

Sa variété *Carteri*, sur la côte S. du Brésil ;

C. labyrinthica, à la Guadeloupe et aux Açores ;

Hymedesmia tristellata, aux Açores ;

Quasillina brevis, dans les Océans Arctique et Atlantique Nord ;

Pseudosuberites hyalinus, sur la côte S.-O. de la Patagonie ;

Suberites domuncula, au Sénégal, aux Antilles, peut-être en Australie ;

Rhizaxinella elongata, aux Açores et dans le Golfe de Gascogne ;

Coppatias Johnstoni, aux Açores et aux îles du Cap-Vert ;

Sa variété *incrustans*, aux Açores et dans le Golfe du Mexique ;

Enfin, *Tuberella aaptos*, dans le Golfe du Mexique.

On voit même que la plupart d'entre elles jouissent d'une vaste distribution géographique.

Je montrerai, en parlant de chacune d'elles, que plusieurs de celles que nous savons présentes à la fois sur nos côtes de la Méditerranée et de l'Océan, ou dont la présence dans la Méditerranée n'a point encore été reconnue, occupent également une aire géographique étendue.

A la lecture des listes qui précèdent, il est impossible de ne pas remarquer la richesse en *Hadromerina* de nos côtes méditerranéennes. Elle rappelle ce que nous avions déjà constaté à propos des *Tetractinellida* (**127**, p. 298) et des *Carnosa* (**130**, p. 516). Elle

dépasse de beaucoup, à en juger par une publication récente (**65**), celle de l'Adriatique (34 espèces ou variétés au lieu de 21)[1].

De toutes nos espèces j'indiquerai autant que possible la distribution bathymétrique. C'est là encore un élément indispensable à toute étude de faune, et capable, dans une certaine mesure, de guider les recherches. Ainsi, *Alectona Millari*, *Cliona Pruvoti*, *Quasillina brevis*, *Pseudosuberites hyalinus*, *Laxosuberites ectyoninus*, les *Rhizaxinella*, semblent se cantonner dans des eaux profondes. Un petit nombre d'espèces seulement, telles que *Pseudosuberites sulphureus*, *Prosuberites epiphytum*, *Terpios fugax*, *Tethya lyncurium*, *Ficulina ficus*, *Polymastia mammillaris* et les *Cliona celata*, *C. vastifica* et *C. lobata*, remontent assez haut sur le rivage pour se trouver parfois à découvert, à marée basse, sur nos grèves océaniques. La plupart ne s'obtiennent que par des dragages.

Leur degré de fréquence mérite aussi d'être consigné. Je disais plus haut (p. 8) ne connaître l'*Alectona*, la *Quasillina*, les *Cliona labyrinthica* et *Pruvoti*, les *Pseudosuberites hyalinus* et *Laxosuberites ectyoninus* que d'après une opération unique sur les bords du Rech Lacaze-Duthiers. De même, je n'ai vu qu'une seule fois *Spongosorites placenta*, du moins dans nos parages. Au contraire, les *Cliona viridis*, *Suberites domuncula*, *S. carnosus*, *Prosuberites*

[1] Pour faciliter la comparaison, voici la liste des *Hadromerina* de l'Adriatique étudiées par Lendenfeld :

Tethya lyncurium.
Tuberella aaptos.
Coppatias Johnstoni.
Spirastrella cunctatrix.
Cliona viridis.
C. viridis var. *Carteri.*
C. Schmidti.
C. vermifera.
C. vastifica.
C. celata.
Thoosa Hancocci.
Ficulina ficus.
Polymastia mammillaris.
P. bursa.
Suberites domuncula.
S. massa.
Rhizaxinella gracilis.
Terpios fugax.
Prosuberites longispina.
Suberites arcicola.
S. carnosus.

[1] J'ajoute deux corrections de noms à celles qui m'avaient paru nécessaires en 1898 (**136**, p. 129), car la *Spirastrella bistellata* de Lendenfeld n'est autre que la *Spirastrella cunctatrix* Schmidt, et *Suberites flavus* (Lieberkühn) se confond avec *Suberites carnosus* (Johnston).

longispina, dans la Méditerranée, les *Polymastia robusta*, *Ficulina ficus*, dans la Manche, les *Tethya lyncurium*, *Cliona celata*, *C. rustifica*, *Polymastia mammillaris*, *Prosuberites epiphytum* et *Terpios fugax*, dans les deux mers, peuvent se rencontrer en abondance. Toutefois, ces indications exigent une certaine réserve : des variations peuvent s'observer d'un point du littoral à l'autre : ainsi, *Polymastia robusta*, fréquente au Portel et à Luc, m'a paru plutôt rare à Roscoff : aussi n'entends-je faire allusion qu'aux localités que j'ai suffisamment explorées.

Celle qui, par la variété, l'emporte sur toutes les autres, c'est Banyuls, puisque, à l'exception de *Cliona lobata*, que je n'y ai pas assez cherchée, j'y ai recueilli toutes les Hadromérines de la Méditerranée dont je vais présenter la description. Dans cette région, devant le cap l'Abeille, tout près du laboratoire Arago, des conglomérats à Mélobésiées portent une faune de Spongiaires absolument remarquable. Une vingtaine des Éponges en question y vivent en promiscuité. *Polymastia mammillaris*, *Tethya lyncurium*, *Suberites carnosus* sous sa forme pédicellée, *S. domuncula* se tiennent de préférence sur les coquilles vides de la baie et du large.

J'ai dit en débutant que bon nombre de nos Hadromérines sont depuis longtemps connues parce qu'elles offrent un aspect de nature à fixer l'attention sur elles. Tel est le cas de *Tethya lyncurium* (pl. VIII, fig. 8 et 14), à laquelle sa forme et sa coloration ont fait donner le nom vulgaire d'*orange de mer*; de *Ficulina ficus*, qui, quelquefois en effet, ressemble vaguement à une figue, mais qui tantôt s'allonge en lanière (var. *virgultosa*), et tantôt, au contraire (pl. V, fig. 14), se ramasse en boule (var. *suberea*), à la façon de la vulgaire *S. domuncula* (pl. VI, fig. 4 et 5), avec laquelle on la confond si souvent ; de *Suberites carnosus*, au moins quand elle s'élève sur un pédicelle (pl. VII, fig. 3) ; des *Polymastia*, avec leurs papilles aquifères longues et nombreuses (pl. IV, fig. 13 et 14) ; de *Tuberella tuaptos*, que son nom compare, non sans justesse, à une truffe (pl. VIII, fig. 12) ; de *Quasillina brevis* (pl. VI, fig. 11), (*Quasillina*

signifiant, comme on sait, une corbeille) : des *Rhizaxinella* fixées par des racines et portées par un long pédicelle (pl. VIII, fig. 3), en particulier de *R. pyrifera* (pl. VIII, fig. 6), dont les rameaux se renflent si étrangement en massue à leur extrémité ; des *Cliona celata* (pl. I, fig. 6) et *C. viridis* (pl. III, fig. 2) massives, qui, sous les noms de *Raphyrus*, de *Papillina* et d'*Osculina* ont tant fait parler d'elles. Perforantes, les Cliones peuvent d'abord échapper plus facilement à l'observation ; mais ces Éponges, d'une biologie si spéciale, sont de celles qu'on ne néglige pas longtemps : les galeries dont elles sillonnent l'épaisseur des pierres calcaires, des coquilles et des polypiers, leurs dégâts dans les huîtrières, le morcellement des roches calcaires par leur fait, les ont bientôt signalées à qui s'occupe des choses de la mer ; les papilles (pl. II, fig. 1, 4, 10, 15) qu'elles sont obligées, pour vivre, d'établir à la surface des corps où elles s'enfoncent, trahissent habituellement leur présence.

Quelques-unes de nos Clavulides peuvent d'ailleurs compter parmi les Éponges les plus volumineuses de notre faune. Il n'est pas rare que *Suberites domuncula*, *Ficulina ficus*, sous sa forme *suberea*, *Cliona viridis*, à l'état massif, atteignent ou peu s'en faut le volume de la tête d'un enfant. Fréquemment, la *Cliona celata* massive devient la plus grosse de toutes ; dans la Manche comme dans la Méditerranée, on en drague à chaque instant des spécimens qui dépassent 25 centimètres de diamètre.

La couleur de la plupart de nos Hadromérines, due, semble-t-il, à la zoonérythrine, varie du jaune pâle au rouge orangé, certaines espèces, *Tethya*, *Ficulina*, *Suberites domuncula*, etc., pouvant, d'un individu à l'autre, présenter toutes les variations. Elle est le plus souvent plus foncée à la surface que dans la profondeur (*Ficulina ficus*, *Suberites domuncula*, *Tuberella aaptos*) ; cependant, l'inverse se produit chez celles qui organisent une écorce épaisse à la périphérie de leur masse (*Polymastia* et *Tethya*). La teinte, presque toujours uniforme sur tout le pourtour du corps (*Tethya*, *Quasillina*, *Rhizaxinella*, *Polymastia robusta*, *Suberites*

carnosus) est quelquefois fondue et plus claire à la base et sur les flancs des formes globuleuses *(Ficulina ficus, Suberites domuncula, Tuberella aaptos)*. Assez fréquemment, *S. domuncula* se montre blanche avec des taches rouges ou bleues. La *Cliona viridis* massive a sa surface et ses papilles maculées de vert, de jaune et de rouge. La *Cliona celata*, dans les mêmes conditions, a souvent son écorce, normalement jaune, souillée d'un enduit brunâtre.

C'est surtout chez les espèces les plus humbles, peu reconnaissables à leur forme, que la coloration peut servir de caractère distinctif. Ce sont elles, d'ailleurs, qui présentent les tons les plus riches. *Tethyspira spinosa* se fait remarquer d'habitude par sa belle couleur vermeille. *Cliona viridis* perforante est d'un vert plus ou moins foncé. Sa variété *Carteri* en diffère par une belle teinte écarlate dans toutes ses parties. *C. Schmidti* a la chair et les papilles d'un beau carmin violacé. Les *Hymedesmia* et *Spirastrella* s'étalent la plupart du temps en croûtes rosées, rouge brique ou rouge saumon. *Prosuberites longispina* est d'un jaune crèmeux caractéristique. *Terpios fugax* se rencontre rarement jaunâtre, des algues parasites, qui l'envahissent presque toujours, lui communiquant, suivant les cas, une couleur bleue magnifique, orangée brillante, ou verte. *Holoxea furtiva*, *Spiroxya heteroclita*, *Spongosorites placenta*, *Coppatias Johnstoni* restent normalement incolores ; cependant ces deux dernières, à l'occasion, dans des conditions difficiles à préciser, peuvent devenir violacées. *Cliona celata*, d'un beau jaune d'or sur la cassure fraîche, s'altère vite à l'air et prend une teinte brunâtre qu'on a comparée assez justement à celle du pain d'épices.

L'hispidation de la surface n'est longue que dans quelques espèces. Les jeunes *Tethyspira spinosa*, les *Laxosuberites rugosus*, *Polymastia mammillaris*, *Prosuberites longispina* et *P. rugosus*, et, à un moindre degré, les *Mesapos*, *Spirastrella* et *Hymedesmia* se trouvent particulièrement bien douées sous ce rapport. Encore l'hispidation est-elle molle et lâche chez les deux premières, et souvent discontinue chez la troisième de ces Éponges. Dans la plupart des cas, la surface

est finement veloutée, à tel point parfois qu'elle paraît lisse, notamment chez *Suberites domuncula*, *S. carnosus*, *Ficulina ficus*, *Polymastia robusta*. Elle est réellement glabre chez *Pseudosuberites sulphureus* et *Terpios fugax*. *Tethya lyncurium* mérite une mention spéciale à cause des verrucosités polygonales qui, à sa surface, terminent les lignes rayonnantes du squelette.

La consistance est assez variable, molle chez *Tethyspira spinosa*, *Laxosuberites rugosus*, *Prosuberites longispina*, *Terpios fugax*, plus ferme ailleurs, coriace chez les *Spirastrella* et *Hymedesmia*, à cause de l'accumulation des microsclères dans leur zône périphérique.

Beaucoup d'Hadromérines sont irritables et contractiles au plus haut point. Vaillant **(140)** et de Merejkowsky **(76)** ont depuis longtemps fait ressortir avec quelle énergie relative *Tethya lyncurium* et *Polymastia mammillaris* réagissent aux moindres excitations. Mes observations m'ont prouvé que les Cliones possèdent très développées les mêmes facultés. Pendant les dragages, les *Suberites carnosus* et *domuncula*, *Quasillina brevis*, *Ficulina ficus*, *Polymastia robusta* et les *Rhizaxinella*, ballottées et roulées par les engins, ferment en manière de défense leurs orifices aquifères pour ne les rouvrir que dans une eau calme et par une lumière adoucie. A cause de leur sensibilité, j'ai éprouvé de réelles difficultés à photographier en pleine extension les papilles des *Polymastia* vivantes.

On ne sait presque rien de la reproduction des Hadromérines. C'est une lacune qui pourrait, je pense, être assez facilement comblée, car, dans la Manche, plusieurs de ces Éponges, parmi les plus communes et les mieux reconnaissables (*Polymastia mammillaris* et *P. robusta*, *Ficulina ficus*, *Tethya lyncurium* et les trois *Cliona*) se montrent remplies d'œufs à l'approche de l'automne. Deszö, qui a vu à Trieste les embryons de la Téthye a malheureusement omis de les figurer et même de les décrire. Pour ma part, j'ai découvert une seule fois, dans une *Cliona lobata* de Roscoff, des larves complètement déve-

loppées, mais en si petit nombre que je n'ai point réussi à en prendre une connaissance parfaite. Ce fait est intéressant quand même parce qu'il démontre que, si chez quelques Hadromérines les embryons n'achèvent pas leur développement sur place (Nassonow a vu *Cliona stationis* pondre ses œufs à l'état unicellulaire, et, d'après Deszö, les embryons de la Téthye, quittant la profondeur du choanosome, viennent se parfaire au-dessous de l'écorce), le cas n'est cependant pas général, même dans un genre déterminé. Une autre observation, de gros embryons mais non encore ciliés, en place dans la chair d'*Alectona Millari*, corrobore d'ailleurs la précédente.

Plusieurs Hadromérines sont capables de se multiplier par voie asexuée.

Les *Suberites domuncula*, *S. carnosus*, *Ficulina ficus*, *Prosuberites epiphytum* et *Cliona vastifica* établissent souvent à leur base, au contact immédiat du support, des gemmules fort simples, inermes, ou armées mais sans spicules spéciaux, et composées seulement d'une enveloppe de spongine imperforée et d'une accumulation de cellules pleines de grosses granulations. La genèse de ces productions ne paraît pas différer de celle des gemmules des *Spongillidæ*, mais leur destinée est assez hypothétique.

Lendenfeld **(65)** a découvert des capsules assez semblables implantées sur les verrucosités superficielles des Téthyes de l'Adriatique. Je pense qu'il s'agit alors de gemmules externes.

Tethya lyncurium se multiplie plus communément par bourgeons, petits corps globuleux, spiculeux, qui se forment à sa surface dans le prolongement des lignes squelettiques, se pédiculisent peu à peu et se détachent à un moment donné. *Polymastia mammillaris* jouit de la faculté de bourgeonner de la sorte par l'extrémité de ses papilles, mais ses spécimens de la mer Blanche, si bien étudiés par de Merejkowsky sous le nom de *Rinalda arctica* **(76)**, semblent, jusqu'à présent, être les seuls à la manifester : il paraît surprenant, à la vérité, que cette aptitude soit ainsi localisée, toutefois on doit se souvenir que de Merejkowsky a aussi vu, dans la même mer, *Tethya*

lyncurium bourgeonner avec une vigueur inaccoutumée **(77)**, tandis que, dans l'Adriatique, Lendenfeld n'a pas pu observer chez cette Éponge ce mode de multiplication. Enfin, j'ai vu, à plusieurs reprises, des bourgeons de même nature se dresser sur l'ectosome de *Pseudosuberites sulphureus*. Les recherches de Deszö sur la constitution des bourgeons de Téthyes n'ont pas donné des résultats satisfaisants. On trouverait sûrement un vif intérêt à suivre ces petits corps dans toute leur évolution.

D'autres lacunes que je signalerai en passant mériteraient aussi d'être comblées. En particulier, le mécanisme intime de la perforation des Cliones nous est encore inconnu. C'est un problème dont j'ai, pour ma part, vainement cherché la solution. Letellier a cru le résoudre **(67)** en démontrant que ces Éponges possèdent assez d'énergie pour arracher des *parcelles* de calcaire aux valves d'huîtres. Mais je lui ai objecté **(128)** que les corpuscules que détachent les Cliones affectent une forme bien définie qu'une simple traction protoplasmique serait incapable d'obtenir.

Un petit nombre d'Hadromérines présentent une charpente sans ordre appréciable (*Coppatiidæ*, *Streptasteridæ* et plusieurs *Suberitidæ*); cependant, on peut déjà noter chez quelques-unes de celles-ci (*Suberites*, *Ficulina*), à la périphérie du corps, une orientation verticale des spicules qui traduit une tendance manifeste à la structure rayonnante. C'est cette structure, en définitive, qui domine dans le groupe. Elle est surtout bien nette chez les *Polymastia*, *Quasillina*, *Rhizaxinella*, *Tethya*, *Tuberella*. Les piliers épais des Cliones massives n'en sont qu'une modalité. Les lignes ascendantes longues et molles des *Tethyspira* et *Laxosuberites* s'y rattachent de toute évidence. Enfin les Éponges encroûtantes, *Mesapos*, *Prosuberites*, *Spirastrella* et *Hymedesmia*, avec leurs mégasclères sur un seul rang, verticaux, la possèdent réduite à son expression la plus élémentaire.

La spiculation est, en général, bien plus simple que celle des Tétractinellides, plus même que celle de beaucoup de Monaxonides

(Pœciloscleridæ). Les microsclères qu'elle comprend souvent sont toujours des asters ou leurs dérivés. Mais souvent aussi elle se réduit à des mégasclères, et d'une seule sorte. Ceux-ci, monactinaux chez les *Clavulida*, diactinaux chez les *Aciculida*, sont typiquement des tylostyles (pl. VII, fig. 5, 10) ou des oxes (pl. VII, fig. 6). Nous les verrons cependant, dans des cas particuliers, se transformer, les premiers en styles presque purs, les derniers en strongyloxes ou en strongyles. A l'occasion même, chez *Suberites domuncula* et *Ficulina ficus*, par exemple, nous observerons une réduction de tylostyles en oxes véritables, transition qui, soit dit en passant, témoigne de l'origine commune des deux types de mégasclères.

On peut supposer que, primitivement, les Éponges siliceuses n'ont possédé que des asters pour spicules ; certaines de ces asters, acquérant une grande taille et perdant des actines (que de fois n'avons nous pas vu, dans une même catégorie d'asters, les plus grosses développer un nombre d'actines sensiblement inférieur à celui des plus petites !), ont joué le rôle de mégasclères, à la façon des calthropses des *Pachastrellidæ*; puis, se simplifiant encore, elles se sont réduites à deux actines égales pour constituer les oxes, ou à quatre actines, dont trois rudimentaires, sous forme de tylostyles : les styles ne sont qu'une modification secondaire des tylostyles, comme les strongyles une altération des oxes. Voilà pour les Monaxonides. Quant aux Tétractinellides, elles possèdent ordinairement pour mégasclères principaux des oxes ainsi dérivés, et leurs triænes représentent une adaptation de calthropses à un rôle de défense externe.

Le squelette des *Clionidæ* offre seul, parmi les Hadromérines, une certaine complication, parce qu'il peut se composer normalement de mégasclères de deux sortes. Ainsi, chez *Cliona vastifica*, il existe à la fois des tylostyles et des oxes. Dans ce cas et dans tous les cas similaires, le rôle principal reste réservé aux tylostyles. Les oxes, d'ailleurs, sont quelquefois rudimentaires *(C. celata)*; le plus souvent même, ils font défaut *(C. lobata, C. Schmidti, C. viridis)*.

Inversement, les tylostyles peuvent avorter et les oxes se substituent complètement à eux (*C. labyrinthica*, *C. Pruvoti*). Enfin, chez *Alectona*, les mégasclères manquent tout à fait, et, comme dans les types primitifs, certains microsclères dérivés d'asters acquièrent une grande taille pour les suppléer. Ces variations de la spiculation dans la famille des *Clionidæ*, délicates à saisir, sont des plus instructives et méritent de fixer particulièrement l'attention.

Elles rendent assez malaisée la tâche, que je m'impose pour finir, de dresser un tableau dichotomique permettant au lecteur de parvenir assez rapidement à la détermination des espèces dont la description fait l'objet de ce mémoire.

TABLEAU ANALYTIQUE.

1.
- Pas de mégasclères. De gros microsclères tuberculeux di-ou polyactinaux (pl. I, fig. 1 *a*), clairsemés, les remplacent : amphiasters (pl. I, fig. 1 *c*) abondantes. Éponge perforante. . . . . *Alectona Millari.*
- Les mégasclères sont
  - les uns des tylostyles, les autres des oxes. 2
  - des tylostyles bien conformés ou atténués en styles 3
  - des oxes ou des strongyloxes. . . 21
  - des strongyloxes accompagnés de styles ectosomiques. 26

2.
- Les oxes sont lisses (pl. VI, fig. 7 *a*) : pas de microsclères. Éponge massive . . . . *Suberites domuncula.*
- Les oxes sont lisses; des microstrongyles centrotylotes (pl. X, fig. 6), (en quantité variable) dans l'ectosome. *Ficulina ficus* (var.).
- Les oxes sont lisses, linéaires, épars ou fasciculés (pl. I, fig. 5 *e*). Éponges perforantes. *Cliona celata.*
- Les oxes sont finement épineux (pl. II, fig. 3 *b*); des spirasters épineuses. Éponge perforante. . . . . *C. vastifica.*

3. { Microsclères présents 4
Microsclères absents 8

4. Les microsclères sont { des trichodragmates (pl. VIII, fig. 7 *e*) *Rhizaxinella pyrifera.*
des microstrongyles centrotylotes (pl. V, fig. 6 *a*), localisés dans l'ectosome .... *Ficulina ficus.*
des euasters.. genre *Hymedesmia.* 5
des spirasters 6

5. { Chiasters à 6-8 actines cylindriques (pl. III, fig. 15). *Hymedesmia stellata.*
Sphérasters petites, à centrum épais et à 9-12 actines coniques (pl. III, fig. 9) .... *H. Hallezi.*
Sphérasters petites, à centrum épais et à 9-12 actines souvent tronquées (pl. III, fig. 10). *H. Hallezi* var. *crassa.*
Sphérasters de deux catégories (pl. III, fig. 11)... *H. mixta.*
Sphérasters assez grosses (20-25 μ) à actines nombreuses, longues, fines, pointues et lisses (pl. III, fig. 12). *H. unistellata.*
Sphérasters doubles (pl. III, fig. 13) .... *H. bistellata.*
Sphérasters triples (pl. III, fig. 14) .... *H. tristellata.*

6. { Éponge perforante (ou massive, à papilles). Genre *Cliona.* 7
Éponge encroûtante, hispide .... *Spirastrella minax.*

7. { Jaunâtre; de petite taille; tylostyles faibles (200 μ sur 4). *Cliona lobata.*
Pourpre violacée: tylostyles assez courts et épais (270-290 μ sur 6-8) .... *C. Schmidti.*
Verte ou jaune; à 3 sortes de cellules sphéruleuses: tylostyles forts (400 μ sur 10-12); fréquemment massive (pl. III, fig. 2) .... *C. viridis.*
Écarlate; mêmes spicules que dans le cas précédent. *C. viridis* var. *Carteri.*

8. Mégasclères de deux catégories, dont l'une, accessoire et localisée à la base du corps, est armée d'épines. *Mesapidæ*. 9
Mégasclères de deux catégories, ceux de la périphérie, en une rangée verticale, beaucoup plus petits que ceux des lignes squelettiques 10
Mégasclères d'une seule catégorie. 13

9. Les spicules accessoires sont des microtylostyles à épines irrégulièrement distribuées (pl. VII, fig. 7 *a*). . . . . *Tethyspira spinosa*.
Les spicules accessoires sont des microtylostyles à épines uniquement groupées autour de leur pointe (pl. VII, fig. 8 *b*). *Mesapos stellifera*.

10. Une écorce distincte. . . . . *Polymastidæ*. 11
Pas d'écorce ; un pédoncule grêle. . *Rhizaxinella elongata*.

11. Corps massif, portant des papilles aquifères allongées Genre *Polymastia*. 12
Corps dressé, sans papilles . . . . *Quasillina brevis*.

12. Surface hispide ; lignes squelettiques rayonnantes, longues et fortes . . . . *Polymastia mammillaris*.
Surface lisse ; lignes squelettiques pas très nettement rayonnantes ; tylostyles à tête très rarement différenciée. *P. robusta*.

13. Éponge perforante (ou massive, à écorce et à papilles). *Cliona celata*.
Éponges non perforantes et sans papilles. 14

14. Surface lisse. 15
Surface hispide. 18

15. Ectosome détachable par lambeaux pellucides spiculeux. Genre *Pseudosuberites*. 16
Ectosome non détachable par lambeaux pellucides spiculeux 17

16. Tylostyles faibles, variant entre 150 et 350 μ de longueur sur 3-7 μ d'épaisseur. . . . . *Pseudosuberites sulphureus*.

16. Tylostyles robustes, variant entre 300 μ et 1mm 2 de longueur sur 10 à 26 μ d'épaisseur.................. *P. hyalinus.*

17. Éponge en plaques molles, souvent envahies par des Algues bleues, orangées ou vertes; tylostyles à bourrelet annulaire fréquent au niveau du cou (pl. VI, fig. 10). *Terpios fugax.*
Éponge jaune, massive, rameuse ou ficiforme; charpente assez dense; tylostyles à tête ovoïde (pl. VII, fig. 5). *Suberites carnosus.*

18. Mégasclères dressés verticalement au contact du support. Genre *Prosuberites.* 19
Mégasclères disposés en colonnes ascendantes.............. Genre *Laxosuberites.* 20

19. Éponge crèmeuse; cellules sphéruleuses blanches, opaques; tylostyles longs, à tête elliptique (pl. VI, fig. 4)........... *Prosuberites longispina.*
Éponge jaune; tylostyles à tête globuleuse déprimée (en poignée de porte) (pl. VI, fig. 15)........ *P. epiphytum.*
Éponge jaune, tylostyles à tête variable (pl. VI, fig. 13). *P. rugosus.*

20. Colonnes grêles et molles; tylostyles longs et fins (1mm-1mm, 5, sur 13-18 μ).................. *Laxosuberites rugosus.*
Colonnes plumeuses, hérissées de place en place par de petits tylostyles lisses; spicules trapus......... *L. ectyoninus.*

21. Microsclères présents................................ 22
Microsclères absents................................ 25

22. Les microsclères sont des euasters..................... 23
— spirasters.................. 24
— sanidasters accompagnées de trichodragmates (pl. VIII, fig. 10 *c*, 10 *m*).... *Holoxea furtiva.*

23. Éponge globuleuse. Écorce distincte. Charpente rayonnante. *Tethya lyncurium.*
Éponge encroûtante. Sans écorce. Charpente sans ordre. *Coppatias Johnstoni.*

24. Spirasters d'une seule sorte, épineuses. Éponge perforante. *Cliona Pruvoti.*
Spirasters de deux sortes, l'une spiralée lisse, l'autre courbe tuberculeuse. Éponge encroûtante. *Spiroxya heteroclita.*

25. Rien que des oxes, doucement courbés. Éponge perforante. *Cliona labyrinthica.*
Rien que des oxes, deux fois courbés et renflés en leur centre. Éponge massive.............. *Spongosorites placenta.*

26. Strongyloxes en lignes rayonnantes; styles disposés verticalement à la surface du corps. Éponge libre plus ou moins massive.......................... *Tuberella aaptos.*

DESCRIPTION DES ESPÈCES.

I. Section des **Clavulida**.

Hadromerina à mégasclères monactinaux.

1. Famille des Clionidæ.

Clavulida perforantes.

Genre *Alectona* Carter.

Clionidæ dont la spiculation se compose de deux sortes fondamentales d'organites: 1° des spicules diactinaux, forts et relativement épais, ornés de tubercules, et dérivant manifestement de spicules polyactinaux par réduction; 2° des amphiasters allongées, de taille variable.

Alectona Millari Carter.

(Pl. I, fig. 1-3).

Origine : 1879. *Alectona Millari*, Carter (**16**, p. 494, pl. XVII).

Éponge perforante creusant dans les polypiers des galeries spacieuses en communication avec la mer par d'étroits orifices où s'engagent ses papilles, les unes aplaties, cribriformes, inhalantes, les autres coniques, tubuleuses, exhalantes.

Papilles soutenues par des spicules diactinaux dressés. Chair molle à spiculation lâche.

Spicules. — Pas de mégasclères.

Microsclères : 1. Spicules diactinaux (fig. 1*a*, 2*a*, 3*aba'*), robustes, courbés, à extrémités obtuses, et parsemés de forts tubercules coniques ; dimensions, 215 à 370 μ de longueur sur 15 à 20 μ d'épaisseur. Souvent, en leur centre, ils présentent sur leur bord convexe un mamelon vers lequel pointe leur canal axial. C'est le rudiment d'une troisième branche généralement atrophiée Quelques-uns ordinairement de taille inférieure et grêles, avec les bouts le plus souvent acérés, demeurent complètement lisses.

2° *Amphiasters* (fig. **1** *c*, 2 *b*, 3 *c*) à axe allongé, cylindrique, portant loin de ses extrémités deux verticilles de cinq ou six actines assez courtes et un peu tylotes. Les deux bouts de l'axe et les renflements apicaux des actines se couvrent de très fines épines. Un petit nombre seulement de ces spicules demeurent lisses avec leurs bouts pointus. Dimensions de ces amphiasters très inégales, depuis 10 μ jusqu'à 70 μ de longueur, sur 1 à 5 μ d'épaisseur. Dispersées par toute l'Éponge.

Couleur. — Complètement décolorée par l'alcool. A l'état sec : chair brune (Carter), papilles d'un rose pâle (Millar).

Habitat. — Entre le N. de l'Écosse et les îles Féroë (*Porcupine*, 1869, Stn. 54), par 363 brasses de profondeur ; côtes de Norvège, Lervig (collection A. M. Norman, 1879) ; Açores (*Princesse-Alice*, 1897, Stn. 838), par 880 m. Méditerranée : Banyuls, dans le Rech Lacaze-Duthiers, par 500-600 m.

J'ai emprunté à Millar et Carter la description des papilles de cette Éponge, les spécimens que j'ai eus à ma disposition, simples fragments dans des coraux revêtus d'incrustations diverses, ne m'en ayant pas permis l'étude.

Par leurs caractères extérieurs, les Clionides diffèrent généralement peu les unes des autres, tant qu'elles restent enfouies dans leurs abris. Quelques espèces seulement présentent des papilles remarquables par leur largeur ; encore constate-t-on chez *Cliona celata*, qui se montre des mieux douées sous ce rapport, que les dimensions de ces organes sont soumises à des variations individuelles et dépendent tant de la vigueur et de l'âge du sujet que de la nature de l'objet perforé.

Cependant, les papilles d'*Alectona Millari* paraissent particulièrement petites. D'après Carter, le diamètre des plus grandes oscillerait

entre $\frac{1}{24}$ et $\frac{1}{225}$ de pouce et celui des petites entre $\frac{1}{1800}$ et $\frac{2}{1800}$ de pouce. Cela contraste avec les galeries, fort spacieuses ici, à tel point que Carter a pu déclarer son *Alectona* l'une des Éponges perforantes les plus dévastatrices qu'il eût vues.

La chair de mes spécimens, dans l'alcool, est d'un blanc pur, molle, à grands spicules clairsemés sans ordre appréciable, riche en amphiasters. Je n'en disposais pas d'une quantité suffisante pour en entreprendre méthodiquement l'examen histologique; d'ailleurs sa fixation laissait sans doute beaucoup à désirer. Tout ce que j'en puis dire, c'est qu'elle n'est point sarcenchymateuse mais qu'elle ressemble tout à fait à celle des *Cliona* dans les mêmes conditions de conservation. Celle du spécimen-type, desséchée, était brune. Peut-être renferme-t-elle, comme celle de *Cliona celata*, dans des cellules sphéruleuses, quelque matière grasse qui s'oxyde au contact de l'air?

A ces indications, de médiocre importance, je suis à même d'en ajouter d'autres, plus intéressantes, quoique fort incomplètes, au sujet de la reproduction. Une *Alectona*, draguée au large de Banyuls, dans les premiers jours de mai 1899, contenait, disséminés dans sa chair, de nombreux embryons, isolables sans le moindre effort, mesurant 330 μ de longueur sur 285 μ environ de largeur. Ils étaient décolorés, opaques, pleins, de contour uniforme, encore dépourvus de toute spiculation, formés à la périphérie d'éléments petits et serrés, mais non encore ciliés.

On peut retenir de cette observation qu'ils se développent sur place au moins jusqu'à un stade avancé. C'est tout le contraire de ce que Nassonow a observé (**83**) sur sa *Cliona stationis*, qui pond par les oscules des œufs encore unicellulaires. Cela se trouve plus en conformité avec une autre observation, malheureusement unique, que j'ai faite à Roscoff, le 2 septembre 1890, d'une *Cliona lobata* renfermant en place, dans sa chair, des embryons à tous les degrés de segmentation, jusqu'au stade de larve ciliée.

Enfin, j'ai pu constater que l'*Alectona* laisse sur les parois de ses

galeries des empreintes identiques à celles des *Cliona*, c'est-à-dire une infinité de petites fossettes correspondant aux corpuscules convexes que, pour s'étendre, elle taille sans cesse à même le calcaire.

La spiculation d'*Alectona Millari* est tellement caractéristique qu'il suffit de posséder un tout petit morceau de cette Éponge pour en faire en toute certitude la détermination.

La chair étant assez transparente, on découvre d'abord au microscope, sans préparation préalable, les grands spicules diactinaux, dont la configuration est telle, qu'elle fait songer, comme je l'ai éprouvé moi-même après Millar, à des spicules de quelque Gorgone, jusqu'à ce que le traitement par une goutte d'acide vienne démontrer leur nature siliceuse. Les amphiasters sont généralement trop petites pour attirer aussitôt l'attention.

Les grands spicules diactinaux jouent le rôle de mégasclères, puisqu'ils forment même le squelette des papilles. Sont-ce bien des mégasclères ? Je ne le crois pas. Ils dérivent certainement de spicules polyactinaux, peut-être de calthropses, peut-être plutôt d'oxyasters. Ils sont comparables sous ce rapport aux spicules, centrotylotes ou non, à deux pointes ou à trois ou quatre actines des *Thoosa circumflexa*, *Letellieri*, *radiata*, *Fischeri* et *bulbosa* (**118**). Comme certaines de ces *Thoosa* (*T. Fischeri* et *T. Letellieri*) produisent des mégasclères tout différents, j'ai été amené à considérer ces organites comme des microsclères dérivés d'oxyasters par réduction, plus ou moins accentuée, suivant les cas. D'autre part, j'ai reconnu récemment (**137**, p. 238) que les spicules diactinaux tuberculeux de *Dotona pulchella* ne représentent pas les mégasclères de cette autre Clionide, que les mégasclères véritables font défaut dans son choanosome et qu'elle n'a conservé, en fait de mégasclères, que des oxes modifiés, grêles, presque exclusivement localisés dans les papilles. Chez *Alectona Millari*, la disparition des mégasclères vrais semble avoir été totale.

Les grands spicules en question peuvent se montrer simplement infléchis en leur centre, à la façon des oxes. Même dans ce cas, il est

bien rare que leur canal axial ne s'incurve pas brusquement en son milieu, pour former un angle à sommet dirigé du côté convexe de la tige (Pl. I, fig. 1 et 3). Le plus souvent, en ce point, le bord convexe du spicule se soulève en un bourrelet correspondant (Pl. I, fig. 1 et 3), plus ou moins marqué. C'est le rudiment d'une branche qui, parfois, se développe et rend le spicule triactinal. Dans le spécimen du *Porcupine*, Carter a vu de ces spicules exceptionnels faisant retour à leur type originel et acquérant jusqu'à cinq actines (**16**, fig. 5).

Dans mon spécimen de Banyuls, la configuration générale des grands spicules diactinaux est rendue plus singulière, par ce fait que beaucoup d'entre eux tordent en divers sens leurs extrémités. Il ne s'agit là, toutefois, que d'une variation tératologique individuelle que je n'ai point rencontrée ailleurs.

L'ornementation de ces spicules diffère un peu de ce qu'elle devrait être d'après Carter. Cet auteur parle en effet de douze rangées longitudinales de tubercules. Je ne vois rien d'aussi régulier chez aucun des trois spécimens, de provenances les plus diverses, dont j'ai les spicules sous les yeux. Du reste, les figures données par Carter lui-même (**16**, fig. 3) ne s'accordent guère avec son texte ; il n'y aurait pas de place pour douze rangées de tubercules aussi forts sur le pourtour de ces organites, et leur disposition en série linéaire n'a pas la netteté qu'il lui attribue. Il est plus exact de dire les tubercules épars, non serrés, forts, coniques, le plus souvent simples, quelquefois tronqués, d'autres fois bifurqués, ou encore chargés d'épines secondaires.

Leurs dimensions sont comprises entre 215 μ de longueur sur 15 μ d'épaisseur et 370 μ de longueur sur 24 μ d'épaisseur. On ne doit pas oublier cependant qu'elles dépendent en moyenne, ainsi que la puissance de leur ornementation, de variations individuelles. C'est le spécimen de Banyuls qui m'a fourni les spicules les plus faibles.

Il serait superflu de ranger dans une catégorie à part des spicules qui se rencontrent dans toutes les préparations, lisses, à pointes obtuses ou acérées, fortement renflés en leur milieu du côté convexe

ou formant en ce point une sorte de nœud incomplet (Pl. I, fig. 1 *b* et 3 *b*). C'est simplement un état chétif des spicules précédents, avec une taille le plus souvent inférieure à la normale.

Typiquement, les amphiasters d'*Alectona Millari* se composent d'un axe long, cylindrique, portant loin de ses extrémités deux verticilles de six actines assez courtes et un peu tylotes. Les deux bouts de l'axe et les dilatations terminales des actines se montrent finement épineux, comme raboteux. Seulement, les dimensions de ces microsclères variant beaucoup, leur ornementation s'accentue plus ou moins. Les plus petites amphiasters mesurent 10 à 12 μ de longueur sur un peu plus de 1 μ d'épaisseur ; les plus grandes dépassent 70 μ de longueur sur 5 μ d'épaisseur. Sur ces dernières, les actines peuvent demeurer très brèves, à l'état de tubercules épineux sessiles ; souvent un certain nombre d'entre elles s'atrophient, des tubercules supplémentaires apparaissent plus loin, l'un des bouts de l'axe vient à s'écourter, le tout ensemble ou séparément ; il en résulte, on le conçoit, un nombre infini d'aspects différents (Pl. I, fig. 2 *b* et 3 *c*). Ajoutons que l'on peut, parmi ces amphiasters, rencontrer çà et là des formes chétives, complètement lisses et avec l'axe pointu de part et d'autre (Pl. I, fig. 3 *c*).

Dans mon spécimen de Banyuls, il n'existe pas d'amphiasters dépassant 52 μ de longueur sur 3 μ d'épaisseur ; la forme de ces microsclères s'y montre plus fixe que dans les autres spécimens que j'ai examinés, au contraire de celle des grands spicules diactinaux, qui, nous l'avons vu plus haut, s'y trouve plus irrégulière que de coutume.

Dans ces derniers temps, la distribution géographique d'*Alectona Millari* s'est considérablement élargie à notre connaissance.

L'espèce a été établie d'après un spécimen provenant de la campagne de 1869 du *Porcupine* entre le Nord de l'Écosse et les îles Féroë.

M. le Révérend A. M. Norman m'a, avec sa générosité habituelle, offert de cette Éponge deux préparations étiquetées : l'une, Lervig,

Norway, 1879 ; l'autre, Norway, 1882, station 65. Elle ne serait donc pas rare sur les côtes de Norvège.

Parmi les produits de la campagne de 1897 de S. A. le Prince de Monaco dans la région des Açores, à bord de son yacht *Princesse-Alice*, j'ai trouvé un petit échantillon d'*Alectona Millari* perforant un polypier pris aux fauberts par 37° 55' lat. N. et 27° 44' lg. O.

Enfin, M. le professeur Pruvot me faisait récemment un envoi de coraux par lui dragués à Banyuls à bord du *Roland* dans les premiers jours de mai, et j'y découvris le petit spécimen qui m'a permis d'inscrire *Alectona Millari* au nombre des Hadromérines de France.

Je pense que c'est une Éponge qu'on aura rarement l'occasion de rencontrer, à moins de pêches en eau profonde, car le spécimen du *Porcupine* a été pris par 660 m., celui de la *Princesse-Alice* par 880 m., celui du *Roland* par 5 à 600 m. Je manque d'indications au sujet de ceux obtenus par M. A. M. Norman.

Le genre *Alectona* compte actuellement trois espèces : cette *Alectona Millari* Carter, puis *A. Wallichi* Carter, qu'on sait, d'après son auteur, vivre dans les mers du Sud, au cap de Bonne-Espérance (Agulhas Shoal) et aux Séchelles, enfin *A. Higgini* Carter, du golfe de Manaar. Les deux premières se rapprochent surtout l'une de l'autre, à tel point que Carter a pu les considérer comme deux variétés d'une même espèce (**16**). Ce qui paraît surtout les distinguer, c'est que, chez *A. Wallichi*, les spicules diactinaux portent des tubercules non pas coniques pointus, mais arrondis, renflés au bout d'un court pédicule. Chez *A. Higgini*, les spicules diactinaux se couvrent de gros tubercules annulaires, rugueux ; leurs formes chétives ressemblent à des toxes ; les amphiasters sont allongées et grêles.

En somme, partout la spiculation se réduit à deux sortes d'éléments : des grands spicules diactinaux tuberculeux, dont l'origine polyactinale ne fait aucun doute, et des amphiasters allongées. Cette considération m'a conduit à simplifier la diagnose du genre que

j'avais proposée en 1891 (**118**, p. 587) ; les oxyasters réduites que j'y indiquais ne sont autre chose que les formes chétives et les retours au type originel des grands spicules diactinaux.

Le genre *Alectona* possède avec le genre *Thoosa* Hancock de telles affinités qu'il faut craindre de le confondre avec lui. Les *Thoosa* ont aussi des amphiasters et des oxyasters réduites. Mais, d'une façon générale, leur spiculation est plus riche ; leurs amphiasters, plus courtes, sont souvent de plusieurs sortes à la fois ; fréquemment, il s'y ajoute des microsclères comparables à des sterrasters, et, quelquefois des mégasclères véritables ; mais surtout, leurs oxyasters réduites se transforment en toxes, centrotylotes ou non, ou en spicules diactinaux flexueux, grêles et lisses, n'acquérant jamais l'importance des grands spicules diactinaux tuberculeux, décidément caractéristiques, des *Alectona*.

Thoosa Letellieri Topsent semble intervenir comme type de transition. Ses spicules diactinaux épineux, qui n'entrent pas dans la composition des papilles (**118**, p. 581), ne doivent probablement pas être considérés comme des mégasclères, mais plutôt comme l'équivalent des spicules diactinaux tuberculeux des *Alectona*. Pour le reste, cependant, sa spiculation ressemble davantage à celle des autres *Thoosa*.

J'ai montré tout dernièrement (**137**, p. 238) qu'un autre genre de Clionides, le genre *Dotona* Carter, représenté par l'unique espèce *Dotona pulchella*, du golfe de Manaar et des Açores, qu'on pourrait être tenté de rapprocher aussi des *Alectona*, se relie plus intimement aux *Cliona*. Ses spicules diactinaux tuberculeux représentent réellement des spirasters non spiralées, telles que nous en verrons plus loin chez *Spiroxya heteroclita* ; ses fins spicules « acués » ont la signification de mégasclères véritables, destinés principalement à servir de squelette aux papilles, comme chez *Cliona levispira* ; enfin, ses petits microsclères, identiques à ceux de cette même Clione, et localisés comme eux pour la plupart sur le plateau supérieur des papilles, sont des spirasters courtes et droites.

En résumé, *Cliona* et *Dotona* possèdent des spirasters en fait de microsclères ; *Thoosa* et *Alectona* les remplacent par des amphiasters.

Genre *Cliona* Grant.

Clionidæ dont la spiculation complète se compose de tylostyles, d'oxes et de spirasters. De ces trois sortes d'éléments, une ou deux sont, dans certaines espèces, constamment frappées d'atrophie.

Cliona celata Grant.

(Pl. I, fig. 5, 6-9 et Pl. II, fig. 1).

Syn. : 1826. *Cliona celata*, Grant (**39**, p. 78).
1832. *Cliona celata* Grant, Ehrenberg (**34**, p. 286).
1840. *Spongia terebrans*, Duvernoy (**32**).
1842. *Halichondria (?) celata*, Johnston (**52**, p. 125).
1844. *Vioa Dujardini*, Nardo (Atti della sesta Riunione degli Scien. ital. tenuta in Milano, 1844, p. 372-428).
1848. *Spongia sulphurea*, Desor (**27**, p. 67).
1849. *Cliona celata* Grant, Hancock (**44**, p. 332, pl. XIII, fig. 3 et 4).
1849 ? *Cliona radiata*, Hancock (**44**, p. 334, pl. XV, fig. 3).
1849. *Cliona gorgonioides*, Hancock (**44**, p. 333, pl. XIV, fig. 1 et 6).
1849. *Cliona Alderi*, Hancock (**44**, p. 337, pl. XV, fig. 9).
1849. *Cliona angulata*, Hancock (**44**, p. 343, pl. XV, fig. 13).
1859. *Cliona celata* Grant, Lieberkühn (**70**, p. 515).
1862. *Papillina suberea*, O. Schmidt (**96**, p. 69).
1866. *Vioa celata*, O. Schmidt (**98**, p. 40).
1866. *Hymeniacidon celata*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 212).
1866. *Raphyrus Griffithsii*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 354).

1867. *Cliona celata* Grant, Hancock (**45**, p. 237, vol. VII, fig. 7).

1867. *Cliona gorgonioides*, Hancock (**45**, p. 237).

1867. *Cliona Alderi*, Hancock (**45**, p. 239).

1867. *Cliona globulifera*, Hancock (**45**, p. 240, pl. VIII, fig. 3).

1867. *Cliona celata* Hancock, Gray (**41**, p. 525).

1867. *Cliona gorgonoides* Hancock, Gray (**41**, p. 525).

1867. *Cliona globulifera* Hancock, Gray (**41**, p. 525).

1867. *Idomon Alderi* (Hancock), Gray (**41**, p. 526).

1867. *Pronax Alderi* (Hancock), Gray (**41**, p. 525).

1867. *Raphyrus celatus*, Gray (**41**, p. 516).

1867. *Raphyrus Griffithsii* Bow., Gray (**41**, p. 516).

1871. *Cliona celata* Grant, Carter (**11**. pl. II, fig. 38 et 39).

1874. *Hymeniacidon celata*, Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XXXVIII, fig. 5-6).

1878. *Cliona linearis*, Sollas (**105**).

1881. *Hymeniacidon celata* (Bow.), J.-G. Waller (**147**).

1882. *Hymeniacidon tenebrosus*, Bowerbank (**6**, vol. IV, p. 90, pl. XV, fig. 1-5).

1882. *Cliona gorgonoides* (Hancock), Norman (**6**, vol. IV, p. 234).

1882. *Cliona Alderi* (Hancock), Norman (**6**, vol. IV, p. 237).

1885. *Vioa celata* (Grant) Schmidt, Fristedt (**37**, p. 14, pl. II, fig. 2).

1885. *Cliona celata* Grant, Carter (**21**, p. 458).

1887. *Papilella suberea* (O. Schmidt), Vosmaer (**145**, p. 330).

1887. *Cliona dissimilis*, Ridley et Dendy (**95**, p. 227, pl. XXV, fig. 5 et pl. XXIX, fig. 8).

1887. *Cliona celata* Grant, Vosmaer (**145**, p. 333, pl. IV, fig. 2).

— 1887. *Cliona celata* Grant, Topsent (**110**, p. 18).
— 1889. *Cliona sulphurea* (Desor). Leidy (**66**).
— 1889. *Cliona celata* Grant, Topsent (**112**, p. 351).
— 1890. *Cliona celata* Grant, Hanitsch (**47**, p. 216).
— 1891. *Cliona celata* Grant, Topsent (**118**, p. 563).
— 1893. *Cliona celata* Hancock, Levinsen (**69**, p. 414).
— 1897. *Papilella suberea* (O. Schmidt), Lendenfeld (**65**, p. 99, pl. III, VII, X, XI).
— 1897. *Papilella quadrata* (Hancock), Lendenfeld (**65**, p. 105, pl. III, VII, XI).
— 1898. *Cliona celata* Grant, Topsent (**136**, p. 126).
— 1899. *Cliona celata* Grant, Topsent (**138**, p. 105).
— 1899. *Cliona celata* Grant, Topsent (**139**, p. 148-174).

Éponge perforante dévastatrice des roches calcaires, des coquilles et des polypiers. Elle varie d'aspect selon son âge et sa vigueur et aussi selon la nature de l'objet qui lui sert d'abri. Souvent douée d'une force d'expansion telle que sa demeure ne peut lui suffire, elle déborde celle-ci et l'enveloppe, et, devenant massive, finit par atteindre un volume considérable.

A l'état perforant, elle peut constituer un réseau lâche de galeries étroites, un peu moniliformes, communiquant avec l'extérieur par des papilles fort exigües; ou bien une série de lobes renflés, larges de 3 à 4 mm., séparés les uns des autres par un étranglement souvent mince, ménagé dans le calcaire, et desservis par des papilles mesurant communément 2 mm. de diamètre; ou enfin un ensemble de galeries spacieuses et serrées, sans lobes distincts.

Dans ces conditions, ses papilles seules sont visibles au dehors.

Mais on peut la trouver mi-partie perforante et mi-partie revêtante, quand elle a commencé à s'épancher hors de son abri; sa portion libre se recouvre d'une croûte spiculeuse dure et lisse, interrompue de place en place par les papilles aquifères, qui, en relief et molles durant la vie, se dépriment au contraire par la dessiccation (pl. I, fig. 8).

Massive enfin, l'Éponge n'a pas de forme fixe; elle se montre surtout globuleuse, souvent un peu déprimée et comparable à une miche, quelquefois irrégulièrement découpée ou largement anfractueuse, à contours en tout cas arrondis. Sa taille varie, naturellement, depuis la grosseur du poing à peine, jusqu'à celle d'un pain de quatre livres. Ses papilles, fort nombreuses et distantes de moins de 2 mm., se ressemblent toutes, ou bien celles qui servent à l'évacuation de l'eau apparaissent comme

des trous béants au sommet d'éminences obtuses, tantôt éparses et tantôt groupées.

Dès que les papilles atteignent 1 mm. de diamètre environ, il est facile, dans cette Clione, de distinguer celles qui portent les stomions de celles qui jouent le rôle d'oscules ; les premières sont cylindriques, pleines, veloutées; les dernières, coniques et traversées par un canal unique.

La chair est molle et ne contient qu'une seule sorte de cellules sphéruleuses de 12 μ, de diamètre, à sphérules brillantes, emmagasinant une matière grasse de consistance butyreuse, jaune verdâtre, qui brunit en s'oxydant.

La spiculation est lâche ; elle se compose typiquement de trois sortes d'éléments : des tylostyles, des oxes lisses, longs, linéaires, le plus souvent fasciculés, et des spirasters épineuses assez courtes. Mais les spirasters cessent de se produire de bonne heure ; les oxes grêles font très souvent défaut ; les tylostyles seuls existent constamment.

Les parois calcaires des galeries servent de soutien à la chair des spécimens perforants. Dans les spécimens massifs s'organisent des piliers spiculeux fermes, épais, irréguliers, diversement anastomosés, qui s'élèvent jusqu'à l'écorce et représentent la charpente principale du corps.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* (fig. 5 *a*) lisses, à tête bien marquée, généralement surmontée d'un prolongement plus ou moins allongé, qui lui donne en coupe optique un aspect trilobé ; tige un peu fusiforme, se terminant en pointe acérée et présentant toujours une courbure sensible à l'union du tiers de base avec les deux autres ; le canal axial se renfle presque constamment en une vésicule dans la tête. Leur taille, soumise à de grandes variations individuelles, mesure de 180 à 360 μ de longueur et 3 à 9 μ d'épaiseur. 2. *Oxes* lisses (fig. 5 *c*), acérés aux deux bouts, légèrement courbés, très fins; leur longueur, variable avec les individus, mesure 150 à 225 μ, leur épaisseur reste inférieure à 1 μ ($0^{mm},0005$ à $0^{mm},0007$) ; dispersés, ou, le plus souvent, groupés en faisceaux épars.

II. Microsclères : 3. *Spirasters* épineuses (fig. 5 *e*), irrégulières, courtes et relativement grosses (20-25 μ de longueur sur 2 à 3 μ d'épaisseur), décrivant un ou deux tours de spire et couvertes d'épines pointues inégales. Ne se trouvent que chez les tout jeunes sujets, pour la plupart dans les papilles.

Couleur. — Chair jaune d'or ; papilles et parois des canaux jaune verdâtre ; écorce des spécimens massifs jaune pâle, souvent maculée de brun, avec les papilles de nuance plus vive. A l'état sec, coloration brune, sombre surtout dans les parties primitivement jaune verdâtre.

Habitat. — Côtes d'Angleterre, Norvège, Danemark, Belgique, France. Méditerranée : côtes de France, Naples, Adriatique. Côtes d'Amérique : New-Jersey, Floride, banc de Campêche. Sud de l'Australie (Carter, Dendy). Nouvelle-Guinée (Ridley et Dendy).

Cliona celata est partout commune dans nos eaux.

Sur certaines côtes calcaires, on peut la recueillir à basse mer. Le long du Calvados, par exemple, elle perfore les plaques de grande oolithe que les vagues ne parviennent pas à rouler; elle s'avance ainsi sur le rivage fort au-dessus du balancement des marées de syzygie, en compagnie d'Éponges littorales telles que *Halichondria panicea* et *Hymeniacidon caruncula*. Ses nombreuses papilles, d'un beau jaune un peu verdâtre, larges de 2 à 3 millimètres, attirent l'attention. A l'aide d'un marteau et d'un ciseau à froid, on brise sans grand effort ces roches qu'on trouve alors minées très profondément. La Clione est, avec une Annélide, *Polydora ciliata* Bosc, le plus puissant agent de leur destruction.

Sur toutes les côtes, à la suite des coups de vent, la mer rejette une grande quantité de coquilles perforées, dans lesquelles on a beaucoup de chance de rencontrer *Cliona celata*. Cependant, comme d'autres Cliones peuvent venir à la grève dans les mêmes conditions, une détermination rigoureuse s'impose. Fréquemment, les galeries sont vides ou uniquement remplies de vase; il est alors presque toujours impossible de reconnaître avec certitude quelle espèce les a minées, l'allure générale des galeries et le diamètre des trous qui livraient passage aux papilles ne fournissant pas ordinairement d'indication sérieuse à ce sujet. De fortes présomptions en faveur de *Cliona celata* deviennent seulement permises au cas où ces perforations apparaissent très larges, car, de toutes nos Cliones, elle est sans contredit la plus dévastatrice [1].

Dans la Manche, sur tous les fonds coquilliers, la drague ramasse cette Éponge, souvent en grande abondance. Les coquilles qu'elle envahit sont variées; elle ne respecte guère que celles qui sont trop minces ou trop nacrées, comme les *Mytilus*, *Solen*, *Donax*. Leur exiguité ne les garantit pas toujours : j'ai vu des tubes de Dentales

[1] Hancock (**44**) a dessiné une valve d'huître et une coquille de Buccin perforées par *C. celata*. La première de ces figures a été reproduite par Vosmaer (**145**, pl. IV, fig. 2). Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XXXVIII, fig. 5) a fait représenter un caillou calcaire ravagé par cette Éponge.

criblés par elle. Pour la plupart, elles ne sont perforées qu'après la mort du Mollusque qui les a produites; cependant, les *Ostrea, Haliotis, Pecten* sont attaqués vivants.

Cliona celata n'est que trop commune au voisinage des huîtrières, car elle cause, paraît-il, aux bancs exploités pour la pêche des dégâts considérables. Les pêcheurs de la région de Saint-Vaast-la-Hougue la considèrent comme un véritable fléau et la désignent sous le nom de *maladie du pain d'épices*, soit en raison de sa couleur après dessiccation, soit à cause de la forme en gâteau qu'elle affecte d'habitude en devenant massive. Tous les ostréiculteurs la redoutent, parce que, dans les parcs, elle poursuit ses ravages sur les huîtres qu'elle avait entamées avant leur capture. Il est d'ailleurs facile de débarrasser ces Mollusques de leur parasite en plongeant pendant quelques minutes et à plusieurs reprises dans l'eau douce tous ceux qui sont contaminés. Ce moyen, que j'ai préconisé en 1887 (**110**, p. 73), mis en pratique dans certains parcs de la baie de Cancale, a fourni des résultats incontestables.

Les huîtres attaquées conservent longtemps leurs qualités; elles restent grasses et produisent du naissain alors même que leurs valves sont criblées jusqu'à la lame interne. Elles luttent contre l'envahissement de l'Éponge en changeant en chaque point menacé la composition de la coquille; au lieu de produire de nouvelles lames calcaires, elles effectuent là un petit dépôt de conchyoline sans cristaux, visible à l'œil nu comme une petite tache jaune verdâtre. Qui n'a remarqué de ces taches, souvent serrées, à l'intérieur des grosses huîtres dites *pied de cheval?* On les trouve rarement sur les petites huîtres marchandes; élevées dans les parcs, celles-ci sont hors de l'atteinte du parasite qui, du reste, ne les attaque point tant qu'elles sont âgées de moins de deux ans. L'huître portugaise, de son côté, paraît jouir d'une immunité parfaite.

Tout Mollusque résiste comme il peut à l'envahisseur: l'intérieur des coquilles d'Haliotides se montre souvent couvert de tubérosités calcaires représentant des bouchons cicatriciels établis sur chaque

blessure de la lame interne. Pour l'Huître, s'il faut en croire les pêcheurs et les industriels, l'issue du combat serait toujours fatale. Sa conchyoline ne lui constitue sûrement pas une protection efficace (**110**, p. 61). Mais on ignore si elle succombe à un empoisonnement ou à cette décomposition de ses valves dont elle semble si peu souffrir. Il est à noter, malgré cela, que, dans un article consacré aux causes d'appauvrissement des huîtrières, M. Schwerer[1], énumérant les nombreux ennemis des Huîtres, ne fait même pas mention des Cliones.

Dans l'Océan et la Méditerranée, la *Cliona celata* s'obtient couramment aussi dans les dragages. Mais, à partir de 200 mètres, peut-être même avant, elle semble plutôt rare. Je ne l'ai jamais observée parmi les nombreuses Éponges recueillies en eau profonde aux Açores par S. A. le Prince de Monaco.

Voici comment elle se développe :

Elle creuse d'abord un réseau ouvert de galeries moniliformes, dont les dilatations moulent ses lobes. Ceux-ci, à peu près aussi larges que longs, communiquent à travers le calcaire entre eux par d'étroits cordons et avec l'extérieur par une papille, quelquefois par deux. Mais ce réseau à trame noueuse représente la forme typique des Éponges perforantes, et la *Cliona celata* est presque toujours trop active pour conserver longtemps la régularité du type. En élargissant progressivement les étranglements interlobaires d'abord ménagés dans la coquille, elle rend uniforme le diamètre de ses galeries. En même temps, elle en multiplie les branches d'anastomose, au point de ne laisser subsister, entre les deux lames externes de son abri, que de faibles îlots calcaires que le moindre choc sera capable de briser. Si la coquille est mince, force est bien à la Clione de s'étendre dans un seul plan. Offre-t-elle quelque épaisseur, l'Éponge s'insinue dans toutes les couches qui la composent, superposant ses lobes et cherchant à établir des papilles sur la face opposée à celle où elle a commencé à s'installer.

Il en résulte un polymorphisme très marqué et l'on éprouve quel-

[1] *Revue scientifique*, vol. 41, n° 17, 28 avril 1888. Correspondance et chronique.

que peine de prime abord à croire spécifiquement identiques deux *Cliona celata* dont l'une, à papilles exiguës, se ramifie lâchement dans une valve de *Mactra*, par exemple, et dont l'autre, à papilles larges et hautes, crible une valve d'Huître, de telle sorte qu'on l'émietterait en la pressant dans la main. La dissemblance peut être encore accrue par ce fait que les spicules ont parfois dans les galeries étroites une taille inférieure à la normale.

Quand l'Éponge a sillonné en tous sens son abri, il ne lui reste plus d'autre ressource, pour continuer sa croissance, que de se développer au dehors. A cet effet, un certain nombre de ses papilles, proliférant par leurs flancs, étendent à la surface de la coquille une pellicule ectosomique (cellules épithéliales et cellules sphéruleuses) qui les réunit entre elles. Peu à peu, la pellicule s'épaissit et devient spiculeuse; les spicules augmentent de nombre et forment un feutrage. Une écorce solide se constitue, en un mot, qui permet aux papilles de se soulever, et sous laquelle, de proche en proche, s'engagent de nouvelles formations choanosomiques [1]. La Clione va pouvoir enfin s'accroître en tous sens. On en voit souvent des spécimens déjà en partie revêtants (pl. I, fig. 8).

En continuant à grandir, l'Éponge devient massive ou *raphyroïde*. Ce terme aura peut-être l'avantage de mettre le lecteur en garde contre une méprise dont Bowerbank fut victime. Il se refusa, malgré l'identité des spicules, à reconnaître dans ces grosses Éponges libres appelées par Johnston « *Halichondria? celata*, var. *a*, massive and wide », la *Cliona celata* de Grant, et, convaincu qu'il s'agissait d'une espèce distincte, il en fit même un genre sous le nom de *Raphyrus Griffithsii* (**6**, vol. II, p. 354). O. Schmidt avait d'ailleurs commis quatre ans auparavant (**96**, p. 69) une erreur semblable. Sa *Papillina suberea* n'est autre chose que l'état massif de ce qu'il appela par la suite *Vioa celata* (**98**, p. 40). Mais, ne s'en doutant pas, il revendiqua pour elle, en 1870 (**100**, p. 77), la priorité sur *Raphyrus Griffithsii* Bow. En 1897, Lendenfeld prenait encore *Papillina*

[1] Pour plus de détails, voir **110**, p. 42.

suberea (Schm.) pour une Clavulide spéciale, sans même soupçonner, quoiqu'en eût dit Schmidt lui-même, ses rapports avec le *Raphyrus* de Bowerbank.

Papillina suberea Schmidt, *Raphyrus Griffithsii* Bowerbank, *Raphyrus celatus* Gray sont des noms synonymes dont aucun ne peut être maintenu. Ils désignent tous un état progressivement atteint de la *Cliona celata* Grant.

Les Cliones raphyroïdes englobent bientôt leur ancienne demeure. Elles continuent à la ronger après en être sorties, mais lentement et sans la détruire complètement. On la retrouve, fort détériorée, dans leur intérieur. Il semble qu'une fois libres, elles n'exercent plus guère leur pouvoir perforant. Il leur arrive, en croissant, d'incorporer des cailloux siliceux, des tubes de Serpules ou de petites coquilles; or, dans la plupart des cas, ceux de ces corps qui sont calcaires restent à peine attaqués, même quand ils se trouvent enfouis à une assez grande distance de la surface.

La Clione ne devient guère massive que dans des eaux de quelque profondeur. C'est donc, partout, à la drague ou au chalut qu'on en peut obtenir de beaux spécimens. Ceux-ci peuvent atteindre un volume considérable. Bowerbank en cite un qui mesurait à peu près 25 centimètres de longueur, 14 de largeur et 8 d'épaisseur, et un autre qui avait près de 60 centimètres de longueur sur 14 de largeur et 5 d'épaisseur. Hanitsch (**47,** p. 217) en mentionne encore un, dragué par douze brasses d'eau, au large de Rhoscolyn Beacon (à l'ouest d'Anglesey, ayant pour dimensions : 31 centimètres de longueur, 20 de largeur et 12 de hauteur. J'en ai vu souvent d'aussi volumineux, tant à Roscoff qu'à Banyuls.

Lendenfeld a trouvé à Port-Jackson une Clione massive fort semblable extérieurement à la nôtre, qu'il a appelée *Raphyrus Hixoni* (**62,** p. 562, pl. XL-XLII) et qui peut devenir plus grosse encore. Son spécimen le plus beau mesurait 60 centimètres de diamètre et 30 centimètres de hauteur et pesait, à son estimation, environ 100 kilos à l'état frais.

Le poids de ces Éponges diminue considérablement par la dessiccation. Ainsi, celui de la *Cliona Hixoni* en question se réduisait à 14 kilos à l'état sec. Nos *Cliona celata* sont relativement légères dans ces conditions, lorsqu'elles ne se sont pas attachées en s'étendant, comme c'est fréquemment le cas, à des pierres ou à des galets roulés. Leur couleur, leur consistance, leur structure et leur densité, tout, en elles, inspire une comparaison avec du liège de qualité inférieure, d'où le nom de *suberea* dont O. Schmidt les avait qualifiées.

Comme elle est obligée, sous sa forme raphyroïde, de se soutenir et de se protéger elle-même, *Cliona celata* apporte peu à peu à sa constitution des modifications importantes. Elle s'entoure de toutes parts d'une écorce (dont, d'après ce qui a été dit plus haut, l'origine nous est connue), résistante, épaisse de 0 mm. 6 à 1 mm., revêtue d'une cuticule jaunâtre, imperforée sauf au niveau des papilles. A sa face interne, cette écorce se continue par des piliers solides qui représentent la charpente principale de la masse, la traversant de part en part comme des rayons irréguliers, fréquemment anastomosés. Entre eux, la chair affecte la disposition qu'elle avait dans les galeries les plus spacieuses de l'Éponge perforante. Les papilles conservent d'ordinaire le même diamètre que dans les spécimens perforants les mieux développés. Cependant, la plupart du temps, les papilles exhalantes se transforment en tubérosités plus importantes, éparses ou groupées par places, ou encore alignées le long d'une crête, au sommet desquelles un orifice large, le plus souvent béant, donne accès dans de vastes canaux venant des régions les plus profondes. La dessiccation ne les déforme guère, au contraire des inhalantes, qui, légèrement saillantes quand elles s'épanouissent, subissent dans ces conditions un retrait assez sensible et apparaissent comme autant de dépressions circulaires.

En définitive, la Clione raphyroïde est facile à reconnaître rien qu'à son aspect. Souvent d'un volume tel que peu de nos Spongiaires (des genres *Hircinia*, *Halichondria*, *Pachymatisma*) peuvent

rivaliser avec elle. elle est massive, dans toute l'acception du mot, informe, ferme, lisse entre les papilles, qui, très nombreuses, restent distantes les unes des autres de 2 mm. à peine. Sa coloration générale est jaune à l'état frais, brune à l'état sec, mais avec des nuances, suivant les points examinés. Les papilles et la chair, plus riches en graisse, deviennent, en se desséchant, plus noires que l'écorce et les piliers.

La détermination des spécimens perforants nécessite plus fréquemment l'emploi du microscope. Voici donc par quels caractères *Cliona celata* se distingue de ses congénères.

En premier lieu, elle possède des cellules sphéruleuses, d'une seule sorte, extrêmement abondantes, surtout dans les papilles et dans les parois des canaux, emmagasinant une matière grasse jaune verdâtre qui brunit en s'oxydant. Ce sont des éléments amiboïdes, de 12 μ de diamètre, dont le protoplasma s'organise en majeure partie en sphérules brillantes entre lesquelles le noyau sans nucléole apparaît comme une tache claire arrondie. La graisse se localise dans les sphérules. J'en ai extrait par l'éther des quantités considérables et je lui ai trouvé, après évaporation, une consistance butyreuse. Dès le début de sa vie, l'Éponge fait ainsi des réserves nutritives ; on trouve déjà cette substance grasse dans les cellules sphéruleuses d'individus n'ayant encore poussé qu'une ou deux papilles. C'est donc un caractère constant et que les vapeurs d'acide osmique mettent instantanément en évidence.

En second lieu, sa spiculation se réduit le plus souvent à une seule sorte d'organites, des tylostyles, également faciles à reconnaître au signalement suivant[1] : ils ont une tête bien marquée, généralement surmontée d'un prolongement plus ou moins allongé, qui lui donne en coupe optique un aspect trilobé ; leur tige, fusiforme, acérée, présente toujours une courbure sensible à l'union du tiers de base avec les deux autres : un canal, d'ordinaire très fin, occupe l'axe de leur

[1] La monographie de Bowerbank (6, vol. III, pl. XXXVIII, fig. 6) en donne une figure inexacte.

tige et se termine dans la tête en une petite vésicule. Ils mesurent en moyenne 330 μ de longueur sur 8 μ d'épaisseur en leur milieu.

Chez des individus de vigueur très inégale, il arrive fréquemment qu'on rencontre des spicules d'une seconde sorte, des oxes, lisses, acérés aux deux extrémités, légèrement courbés, longs de 200 μ en moyenne, mais grêles, presque linéaires et très flexibles. Rarement isolés, ils se groupent d'ordinaire par faisceaux d'importance variable épars dans la chair. Sollas, qui les a découverts **(105)**, les a considérés comme caractérisant une variété de *Cliona celata* qu'il appela *C. linearis*. Cette distinction n'a pas de raison d'être, parce que la proportion suivant laquelle ils existent montre que leur production dépend simplement d'aptitudes individuelles. Parfois en faisceaux très abondants, ils sont d'autres fois assez rares pour qu'on éprouve beaucoup de peine à s'assurer de leur présence ; souvent enfin ils font entièrement défaut.

Il faut se garder de confondre avec eux des spicules, également linéaires, flexibles et sans canal, qu'on voit çà et là, quelquefois en grand nombre, chez beaucoup d'individus, mais qui portent à l'une des extrémités une tête bien accusée, ovale et surmontée d'un mucron grêle. Ce sont là, sans doute, des tylostyles jeunes ou arrêtés dans leur développement.

Cliona celata possède bien encore une troisième sorte de spicules, des *spirasters* épineuses. Seulement, elle cesse de très bonne heure de produire ces microsclères, et ce n'est que sur les premières papilles d'individus tout à fait jeunes qu'on peut avoir quelque chance d'en trouver une certaine quantité.

Cette constatation a réellement une importance considérable. Elle nous montre que la Clione tend à réduire sa spiculation typique. C'est une tendance commune à beaucoup de *Clionidæ* et dont la découverte m'a permis d'établir les affinités naturelles entre les quatre genres connus de cette famille. Seulement, tandis que chez les *Dotona*, *Thoosa* et *Alectona*, ce sont les mégasclères qui s'atrophient de préférence, chez *Cliona celata* nous voyons d'abord disparaître

les microsclères, puis la production des oxes se restreindre beaucoup dans certains individus, manquer même tout à fait dans la plupart des cas. Cela porte à penser que, pour les autres espèces du genre *Cliona*, où l'on n'a encore observé qu'une sorte ou deux sortes seulement de spicules, la véritable spiculation peut être imparfaitement connue.

Avec sa spiculation complète, *Cliona celata* ressemblerait davantage à *Cliona Hixoni* Lendenfeld, dont la forme raphyroïde rappelle déjà tant la sienne, mais qui conserve, même dans les spécimens géants, ses trois sortes de spicules. Un rapprochement entre les deux espèces est tout indiqué. Les oxes de *C. Hixoni* sont grêles et doucement courbés, comme ceux de *C. celata* (mais avec quelques épines clairsemées), et se disposent comme eux par paquets de 7 à 12, disséminés sans ordre dans la chair. Les spirasters (en couche dense à la surface de *C. Hixoni*) sont de part et d'autre épineuses, courtes, épaisses et peu sinueuses. Il n'est pas jusqu'aux cellules sphéruleuses qui n'offrent des deux côtés une frappante similitude[1]. Évidemment, *Cliona celata* n'a pas de plus proche parent que *C. Hixoni*, dont la forme des tylostyles (tige droite, tête globuleuse), la spination des oxes, la coloration rouge vif des tissus sont les meilleurs caractères spécifiques.

Toutes deux font partie du premier des six groupes dans lesquels on peut, à mon avis, répartir les espèces du genre *Cliona* (**137**, p. 236), le seul où la spiculation compte à la fois trois sortes d'éléments : des tylostyles, des oxes et des spirasters. Elles s'y inscrivent à côté de *Cliona vastifica* Hancock (*largo sensu*), *C. Carpenteri* Hancock, *C. abyssorum* Carter et *C. stationis* Nassonow.

J'exposerai ici, aussi succinctement que possible, ce qui a trait à l'histologie et à l'anatomie de la *Cliona celata*, que j'ai étudiées ailleurs en détail (**110** et **139**).

[1] Il est regrettable que Lendenfeld n'ait pas précisé la nature du contenu des sphérules de ces éléments dans son Éponge.

Quatre sortes principales de cellules prennent part à la constitution des tissus.

1° Des cellules plates, non ciliées, incolores, peu et finement granuleuses, pourvues d'un gros noyau sans nucléole différencié, déformables, *contractiles,* formant le revêtement de toutes les surfaces vives (papilles, canaux et canalicules aquifères).

2° Des cellules *amiboïdes*, à pseudopodes indifféremment lobés ou effilés, à noyau volumineux, pourvu d'un gros nucléole ; elles sont riches en grains d'un pigment jaune d'or et en granulations incolores fort inégales ; elles contiennent souvent des ingesta variés. Un certain nombre de ces cellules, devenant des *scléroblastes,* donnent naissance à des spicules ; d'autres, au moment de la reproduction, se transforment en spermatoblastes ou en ovules.

3° Des cellules *sphéruleuses*, dont il a été question plus haut. Elles se réunissent entre elles par de fins prolongements amiboïdes hyalins et forment un réseau très riche partout au-dessous des revêtements contractiles ; elles servent de réservoirs nutritifs et jouent un rôle conjonctif évident.

Nous savons qu'au point de vue de la détermination, ces cellules ont une grande importance. Elles offrent sur toutes les autres l'avantage de conserver leur aspect après dessiccation ; l'oxydation au contact de l'air brunit seulement la matière grasse qu'elles renferment.

J'ai fait remarquer, il y a dix ans (**113**, p. 31) qu'à cause de cette propriété, les cellules sphéruleuses peuvent être d'un grand secours dans la reconnaissance des Éponges desséchées. J'ai montré depuis, en toutes circonstances, qu'elles aident aussi à caractériser les Éponges vivantes. Il n'est guère d'espèce qui n'en possède d'une sorte ou de plusieurs sortes à la fois, toujours faciles à distinguer au milieu des tissus. Toutefois, cet élément de détermination, qui, d'une façon générale, se recommande comme un auxiliaire précieux de la spiculation, est parfois sujet à des variations qui diminuent sa valeur. Toutes les Éponges n'ont pas sous ce rapport la constance de

Cliona celata. Chez quelques-unes, en grande minorité, il est vrai, chez *Leucosolenia coriacea, Myxilla Peachi. Hymeraphia simplex* (ou *clavata ?*), *Halicnemia verticillata. Raspailia ramosa*, par exemple, les cellules sphéruleuses peuvent rester incolores ou se colorer diversement. Chez d'autres, ces cellules n'emmagasinent pas toujours les mêmes réserves. Mais ces variations ne sont pas, après tout, plus surprenantes que celles qu'on observe fréquemment dans la spiculation. Dans tous les cas, il importe de les signaler.

En ne manquant jamais de décrire avec soin l'aspect des cellules sphéruleuses à l'état de vie et les modifications que leur apporte la dessiccation sans lavage préalable à l'eau douce, on contribuera certainement dans une large mesure à la précision des diagnoses. Il n'y a vraiment que les Éponges conservées dans l'alcool où cette part de critérium échappe souvent, le réactif effaçant d'ordinaire le pigment, dissolvant la graisse, coagulant le mucus et éteignant l'éclat des sphérules.

4º Des *choanocytes* composant les corbeilles vibratiles et possédant un flagellum et une collerette hyaline ; ils sont petits, de taille un peu variable suivant les sujets (**146**, p. 40 et 42 ; pl. IV, fig. 12-16), à noyau sans nucléole distinct ; leur protoplasma contient des granules jaune d'or.

Les amiboïdes nucléolées et les choanocytes, contenant tout le pigment propre, déterminent la véritable coloration jaune d'or de *Cliona celata :* mais, par endroits, la teinte jaune verdâtre des cellules sphéruleuses en diminue sensiblement l'intensité.

En outre des cellules énumérées, il s'en trouve, mêlées aux amiboïdes, une forte proportion de plus petites, incolores, à peine granuleuses, sans nucléole visible, qui correspondent peut-être aux *cellules intermédiaires* de certains auteurs et qui paraissent avoir surtout un rôle conjonctif.

Tous les tissus sont imprégnés d'une substance fondamentale fluide, incolore, bien moins abondante ici que chez certains autres Spongiaires. C'est elle sans doute qui, par durcissement, enveloppe

accidentellement d'un manchon corné des groupes de spicules (**110** pl. I, fig. 9).

Dans la forme perforante, l'ectosome se réduit aux papilles.

Dans la forme raphyroïde, il se complète par l'écorce, pleine de tylostyles enchevêtrés en un feutrage compact et cimentés par des éléments conjonctifs, imperforée et revêtue d'une cuticule qui se retrouve aussi sur les flancs des papilles, qui apparaît encore au bout de quelques jours sur les parties déchirées du corps pour contribuer à la cicatrisation, qui existe, en un mot, sur toutes les surfaces libres et inactives de l'Éponge. En suivant pas à pas sa formation, j'ai constaté que cette cuticule dérive de cellules contractiles qui perdent progressivement leur individualité (**110**, p. 27). Lendenfeld a récemment confirmé cette origine (**65**, pl. XI, fig. 171 et 172).

Rétractées, les papilles se présentent comme de petits boutons déprimés, compacts, d'un jaune assez foncé; les exhalantes, bien moins nombreuses que les inhalantes, ne s'en distinguent guère à cet état que par leur taille un peu plus grande. En s'épanouissant, elles s'amollissent, pâlissent et deviennent plus ou moins longuement saillantes au-dehors. Elles sont très contractiles; la moindre irritation, le fait, par exemple, de renouveler ou d'agiter l'eau des cuvettes où sont placées des Cliones ou même d'y mettre en suspension des granules en trop grande abondance, en provoque l'occlusion rapide. Une élévation ou un abaissement de température exercent sur elles la même influence.

Les papilles inhalantes sont des cylindres, creux par en bas, couronnés par en haut d'un plateau élargi à l'aspect velouté; cet aspect provient des terminaisons de nombreuses files verticales de tylostyles qui lui forment autant de colonnettes de soutien. Dans ces files, les tylostyles affectent une orientation constante, dirigeant tous leur pointe vers l'extérieur. Entre les colonnettes spiculeuses s'aperçoivent à la loupe des orifices fort étroits, les stomions. L'eau qui pénètre par les stomions arrive dans une petite cavité préporale sous-jacente.

Sur les échantillons robustes, ces organes sont larges de 2mm5 à 3mm et à peu près aussi hauts. Leur taille est d'ailleurs sujette à des variations infinies.

Les papilles exhalantes sont cylindro-coniques, percées d'un seul proction à leur extrémité; leur paroi devient très mince vers le haut et son bord libre est souvent dentelé. Un canal, moins large en haut qu'en bas, en occupe l'intérieur. Quand l'Éponge perforante est en pleine activité, on en voit sortir un courant d'eau violent, contenant en suspension, avec toutes sortes de particules de rebut, les corpuscules calcaires découpés dans l'abri, qui retombent en une poussière blanche sur les surfaces avoisinantes.

J'ai remarqué (**110**, p. 33) qu'on peut encore trouver des papilles inhalantes percées en même temps d'un proction central ou subcentral. Ces papilles *mixtes* s'observent sur les Cliones en train de creuser dans les pierres ou les valves d'huitres des galeries profondes et qui, par suite, ont besoin de multiplier les orifices d'évacuation de leur système aquifère.

Seuls de tous les éléments histologiques, les choanocytes n'entrent pas dans la constitution des papilles. Le tissu contractile au contraire, en raison des fonctions qu'elles ont à remplir, s'y montre particulièrement développé : il est l'agent de leur contraction et de leur extension et leur imprime les aspects les plus variés. Les cellules sphéruleuses y sont aussi très abondantes et contribuent à les colorer de concert avec les amiboïdes pigmentées, dont la proportion relative détermine des nuances diverses selon les individus.

Dans les spécimens perforants, les papilles sont séparées par du calcaire ; dans les spécimens massifs, l'écorce qui les réunit se continue en-dessous directement par les piliers qui constituent la charpente principale du choanosome. Il en résulte que, chez notre Éponge, la cavité préporale (appelée aussi par les auteurs sous-dermique ou superficielle) est toujours discontinue. Elle forme une sorte de chambre à la base de chaque papille.

Le choanosome de la Clione perforante affecte longtemps une dis-

position en lobes charnus ne communiquant entre eux que par un étroit diaphragme percé dans le calcaire et sur lequel s'établit un sphincter contractile leur permettant de s'isoler au besoin. Puis, l'Éponge peut détruire les diaphragmes calcaires qu'elle avait ménagés au début; ses galeries deviennent continues, mais elle tend alors, en série, perpendiculairement à la lumière de leurs canaux, des voiles contractiles.

Dans la Clione raphyroïde, la chair remplit les intervalles entre les piliers squelettiques, formant encore ainsi des galeries comparables à celles qui sillonnaient son abri et, comme elles, parcourues par des canaux spacieux fréquemment tendus des mêmes voiles contractiles. A les bien considérer, ces voiles ne représentent pas une particularité d'organisation spéciale aux Cliones; ils ont leurs homologues dans les brides également contractiles qu'on trouve dans les canaux de tous les autres Spongiaires. Seulement, ils prennent ici une importance remarquable. Leur répétition, à intervalles presque égaux et serrés, prouve qu'ils répondent à un besoin urgent de l'animal: ils sont chargés évidemment de remplacer les anciens diaphragmes calcaires, d'une utilité si peu contestable que la plupart des Cliones, moins dévastatrices que celle-ci, les conservent, et que quelques-unes même, comme *Cliona mucronata* et *C. ensifera* de Sollas, les consolident avec de la spongine et les arment de spicules différenciés.

Le système aquifère se compose : 1° des papilles, dont il vient d'être question ; 2° des canaux ; 3° des canalicules ; 4° des corbeilles vibratiles.

Pour les canaux, les termes *inhalants* et *exhalants*, d'usage courant, sont tout à fait relatifs : ils n'existe pas, en réalité, deux sortes distinctes de canaux; ceux-ci sont dits inhalants ou exhalants, suivant qu'ils se trouvent en rapport plus ou moins direct avec les pores ou avec les oscules. Dans la profondeur du corps, ils se font suite sans démarcation. Ceux qui partent des papilles inhalantes s'enfoncent dans le choanosome et finissent par se réunir de proche

en proche en troncs moins nombreux aboutissant aux papilles exhalantes.

On peut même remarquer que les canaux dits inhalants sont, dès leur origine, à la fois inhalants et exhalants pour toutes les régions qu'ils traversent : en effet, immédiatement au-dessous du pore, le canal inhalant dessert la chair avoisinante, y engageant des branches afférentes qui se résolvent en un lacis de canalicules d'où l'eau revient, par d'autres branches, efférentes, se déverser dans son intérieur.

Cela se voit avec la plus grande netteté quand la Clione perforante est divisée en lobes; chaque lobe n'a qu'un canal principal, qui le traverse de part en part, lui distribue l'eau et la remporte, étant par suite inhalant à un bout, exhalant à l'autre. Cette disposition se maintient dans les galeries continues.

Les canaux ont d'ailleurs tous une structure identique : leur paroi consiste en un revêtement de tissu conjonctif riche en cellules sphéruleuses jaunes, limité par un épithélium fait de cellules contractiles. Des tylostyles s'y répandent, peu nombreux, avec, pour la plupart, une direction parallèle à l'axe du canal.

Cette paroi, transparente et jaune pâle, mesure une épaisseur variable avec l'importance des canaux, d'autant plus grande que leur lumière est plus large. Elle demeure rarement sur une certaine longueur pleine et unie. Elle est rendue toute anfractueuse par les innombrables orifices des branches de calibre inégal que le canal émet ou reçoit dans tous les sens et sous divers angles. En outre, de place en place, dans les galeries continues, elle se soulève pour constituer les voiles ou brides contractiles, minces et transparents.

Ces voiles sont surtout formés par des cellules contractiles; des cellules sphéruleuses entrent aussi dans leur constitution, mais diminuent graduellement de nombre à partir de la périphérie et manquent tout à fait vers le centre. Ils sont soutenus par une charpente rayonnante de tylostyles, sur un seul rang, orientés la tête du côté de la paroi.

Les branches émanant des canaux diminuent de calibre en se ramifiant elles-mêmes dans la chair et simplifient leur paroi; elles finissent par se résoudre peu à peu en de fins canalicules extrêmement nombreux, irréguliers, sinueux, très rapprochés les uns des autres, formant, dans leur ensemble, un lacis compliqué; inversement, ces canalicules se réunissent entre eux et reconstituent les branches efférentes. Mais ces divers conduits se croisant en toutes directions, il n'est pas possible de discerner sur les coupes par lesquels l'eau arrive et par lesquels elle s'en va. De même, il n'existe pas de limite réelle entre les canaux étroits et les canalicules.

Dans les canalicules, la paroi se réduit à un revêtement épithélial très mince, ordinairement sans cellules sphéruleuses sous-jacentes, quelquefois encore soulevé en brides contractiles, enfin interrompu fréquemment pour ménager la place d'une corbeille vibratile.

Les corbeilles vibratiles sont comme enchâssées dans les cloisons charnues qui séparent les canalicules.

Leur forme rappelle, en général, celle d'une sphère dont une large calotte aurait été enlevée; elles représentent donc un peu plus qu'une demi-sphère; souvent, elles se montrent plus elliptiques qu'arrondies: à leur côté qui semble entaillé correspond une large ouverture qui, à l'état d'extension, communique à plein avec l'un des canalicules avoisinants; le revêtement épithélial contractile du canalicule s'attache sur les bords de cet orifice.

Elles mesurent en moyenne 40 μ de diamètre.

Elles sont formées d'une quarantaine de choanocytes placés côte à côte et unis par le bord de leurs collerettes.

Il arrive qu'une ou plusieurs lacunes s'observent, dans le fond des corbeilles, entre les choanocytes. Ces lacunes, découvertes chez d'autres Éponges, sont actuellement considérées par la plupart des spongologistes comme les orifices d'entrée, les *prosopyles*, la large ouverture représentant alors l'orifice de sortie, l'*apopyle*.

Lendenfeld, qui adopte cette manière de voir, en a donné des figures à un fort grossissement (**65**, pl. x, fig. 163 et 164).

J'ai peine, je l'avoue, à partager cette opinion. Le petit nombre visible de ces perforations m'inspire des doutes au sujet de l'importance qu'on leur attribue. Si vraiment elles établissent seules, comme on le suppose, la communication entre les canalicules afférents et les canalicules efférents, toute l'eau qui vient irriguer la profondeur du choanosome doit nécessairement s'écouler ensuite à travers elles avec les particules en suspension. Je ne vois pas du tout les corpuscules calcaires détachés par la Clione, et qui mesurent couramment 40 à 50 µ de diamètre, prenant le même chemin pour gagner les canaux d'évacuation. Or, il est bien hasardeux d'admettre que ces corpuscules sont invariablement refoulés dans des canalicules efférents : il faudrait pour cela qu'il n'existât que des canalicules de cette sorte partout au contact de la roche ou de la coquille. Le trajet des corpuscules s'explique plus simplement si l'on considère les canalicules efférents comme la continuation directe des afférents.

Les cloisons cellulaires qui s'étendent entre les canalicules sont des lames minces, anfractueuses, aux contours irréguliers : ce sont, à tout prendre, des trabécules conjonctifs lâches reliant les corbeilles et dont les éléments, fort semblables aux cellules du revêtement pariétal des canalicules, emprisonnent dans leurs mailles, souvent par groupes, des amiboïdes nucléolées.

La chair, dans son ensemble, se montre donc très lacuneuse, et, comme elle est pauvre en granules et transparente, elle peut être dite *collenchymateuse*, par opposition à celle, très granuleuse et même opaque, d'autres Éponges, que l'on appelle *sarcenchymateuse*. Des tylostyles épars lui servent de soutien. Dans les galeries vastes, on y voit quelquefois en outre des traînées plus ou moins denses et ramifiées (**110**, pl. I, fig. 10), formées de paquets serrés de tylostyles et colorées en jaune plus pâle que le reste par une accumulation de cellules conjonctives : ce sont là des rudiments de piliers, destinés à soutenir ces portions charnues un peu plus étendues et plus épaisses que de coutume. Enfin, dans certains individus, la chair contient des oxes linéaires fasciculés.

Grant a vu, sur les côtes d'Écosse, *Cliona celata* pleine d'œufs en mars et avril 1826. Il est intéressant de noter que, dans la Manche, c'est à l'entrée de l'hiver que cette Éponge se met en reproduction. Ses spermatozoïdes n'ont pas encore été observés, mais ses œufs sont faciles à reconnaître. A partir de la fin de septembre, beaucoup d'individus en sont remplis. L'époque de la reproduction est sans doute plus précoce dans la Méditerranée, car, à Banyuls, d'octobre à mars, je n'ai pas trouvé trace de produits sexuels.

Les œufs jeunes ne se distinguent des cellules amiboïdes à noyau nucléolé que par leur taille qui va en augmentant jusqu'à atteindre environ 45 μ de diamètre à l'approche de la maturité. Ce sont alors de grosses cellules jaunes, granuleuses, mais sans contenu graisseux, pourvues d'un noyau énorme avec un beau nucléole brillant, c'est-à-dire possédant vésicule et tache germinatives. Quand on les isole, par dissociation simple, on les voit changer continuellement de forme et émettre de toutes parts des pseudopodes hyalins, lobés ou filiformes. Leur développement ultérieur n'a pas été suivi.

La connaissance de *Cliona celata* date seulement de 1826 et est due à R. Grant. Cependant Carter (**12,** p. 197) s'est demandé si l'on ne devrait pas reconnaître cette Éponge dans l'*Alcyonium tuberculosum* d'Esper.

Depuis sa première description intelligible, il s'est attaché à son nom une foule de synonymes. J'ai fait justice d'un certain nombre d'entre eux dans les pages qui précèdent.

Plusieurs des espèces de Hancock se confondent certainement avec elle. Ainsi, *Cliona gorgonioides* Hanc., considérée comme de valeur douteuse par son auteur lui-même, a été créée pour des *C. celata* du Northumberland à tylostyles plus courts que de coutume. *Cliona Alderi* Hanc. de la mer d'Irlande, brun jaunâtre à l'état sec, a servi à désigner d'autres spécimens dont la tête des tylostyles offre des variations multiples, cas fréquent dont Fristedt a donné d'excellentes figures en 1885 (**37,** p. 14, pl. II, fig. *2 a-2 i*). *Cliona angulata* Hanc. n'est autre chose que *C. celata* perforant le corail de la Méditer-

ranée. Je soupçonne encore *Cliona radiata* Hanc., sur *Triton variegatus*, de n'en être pas spécifiquement distincte. Enfin, *Cliona globulifera* Hanc., décrite en 1867, d'après un spécimen unique découvert dans un *Spondylus gaderopus* de la Méditerranée, a été avec raison, selon moi, inscrite par Lendenfeld (**65**, p. 100) au nombre des synonymes de *Papilella suberea* (= *Cliona celata*). Elle est aussi de celles au sujet desquelles j'avais formulé des réserves en 1891 (**118**, p. 575). En l'absence de spirasters, le beau développement de ses papilles, la forme et la dimension de ses tylostyles (290 μ) invitent à opérer cette identification.

Carter a fait remarquer que sa *Cliona Warreni*, du golfe de Manaar (**17**), ressemble à *C. celata* par la coloration brune de sa chair desséchée et par la simplicité de sa spiculation. Revenant sur une opinion exprimée d'après ces considérations en 1891 (**118**, p. 563), je ne crois plus à l'identité des deux espèces. *Cliona Warreni* me paraît plutôt ne faire qu'un avec *Cliona quadrata* Hanc., qui a été découverte sur une *Tridacna gigas*, et qui, brune comme elle après dessiccation, possède des tylostyles fusiformes, très épais, avec une grosse tête sphérique, en un mot bien semblables aux siens.

L'*Hymeniacidon tenebrosus* de Bowerbank, au contraire, rappelle tant par les moindres détails les *Cliona celata* revêtantes que je m'étonne de ne pas trouver dans la description qui en a été tracée un mot de comparaison, soit avec l'*Hymeniacidon celatus* soit avec le *Raphyrus Griffithsii*. La couleur à l'état sec en est brune (dull brown) au dehors, ambrée sombre (dark amber-coloured) à l'intérieur. La surface en est unie, lisse. L'ectosome abonde en spicules. Les mégasclères, d'une seule sorte, « ovo-spinulate », ont la même base et présentent la même courbure que les tylostyles de *Cliona celata*. Enfin, sur l'un des spécimens dessinés (fig. 2), on aperçoit parfaitement plusieurs papilles déprimées. Bowerbank dit, il est vrai, que deux de ses spécimens remplissaient les anfractuosités de fragments d'une roche basaltique. Mais il y a si peu de doute au sujet de leur

identité qu'on peut très bien supposer que ces Cliones y avaient rencontré des corps calcaires de peu d'étendue, tels que des tubes de Serpules, d'où elles n'avaient pas tardé à déborder. L'hypothèse est d'autant plus vraisemblable que, au dire de Hanitsch (**47**, p. 218), il existe au Musée zoologique de l'Université, à Liverpool, une *Cliona celata* à demi revêtante, étendue en partie sur une roche ignée.

L'Éponge de la Nouvelle-Guinée que Ridley et Dendy ont appelée *Cliona dissimilis* (**95**) ne diffère pas spécifiquement de *C. celata*. Sa couleur est brun clair dans l'alcool. Ses tylostyles, de 320 μ sur 6, mesurent la taille normale et affectent la forme caractéristique de ceux de notre Clione. Il s'agit d'un individu qui commençait à devenir raphyroïde. Pour si intéressante qu'elle soit, la répartition de ses papilles inhalantes sur l'une des faces et de ses papilles exhalantes sur l'autre face de la *Turbinaria* perforée, ne constitue qu'une particularité morphologique toute individuelle.

En 1889 (**112**), comparant *Cliona celata* Grant et *C. sulphurea* (Desor) Leidy, j'ai montré que les prétendues différences sur lesquelles Leidy s'appuyait pour séparer ces deux espèces n'ont nullement la valeur qu'il leur accordait. Depuis, Hanitsch (**47**, p. 220) s'est déclaré d'avis comme moi que *C. sulphurea* doit grossir le nombre des synonymes de *C. celata*.

Enfin, j'ai corrigé récemment (**136**, p. 125 et 126) deux erreurs commises par Lendenfeld dans son mémoire sur les *Clavulina* de l'Adriatique. Les Éponges qu'il a décrites sous le nom de *Papilella suberea* (O. Schm.) (**65**, p. 99) et de *Papilella quadrata* (Hancock.) (**65**, p. 106) sont réellement des *Cliona celata* Grant. Les unes, de la forme raphyroïde, se reconnaissent bien aux photographies qu'il en a fait reproduire (pl. III, fig. 23-25) et aux tylostyles qu'il a dessinés ; les autres, perforantes, ont, sous l'influence de l'acide osmique, révélé le second caractère spécifique important, l'existence de cellules sphéruleuses à sphérules chargées de graisse.

Cliona vastifica Hancock.

(Pl. II, fig. 3-9).

Syn. : 1849. *Cliona vastifica*, Hancock (**44**, p. 342, pl. XV, fig. 12).

1849. *Cliona gracilis*, Hancock (**44**, p. 344, pl. XIV, fig. 7).

1849. *Cliona northumbrica*, Hancock (**44**, p. 336, pl. XIV, fig. 5).

1849. *Cliona corallinoides*, Hancock (**44**, p. 337, pl. XV, fig. 1 et 2).

1862. *Vioa Grantii*, Schmidt (**96**, p. 78, pl. VII, fig. 15).

1866. *Hymeniacidon celata*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 212).

1867. *Cliona vastifica*, Hancock (**45**, p. 237, pl. VII, fig. 2).

1867. *Cliona northumbrica*, Hancock (**45**, p. 237, pl. VII, fig. 1).

1867. *Cliona corrallinoides*, Hancock (**45**, p. 238, pl. VII, fig. 3).

1867. *Cliona gracilis*, Hancock (**45**, p. 238, pl. VII, fig. 4).

1867. *Cliona mazatlanensis*, Hancock (**45**, p. 240, pl. VIII, fig. 1).

1867. *Pione northumbrica* (Hancock), Gray (**41**, p. 525).

1867. *Pione vastifica* (Hancock), Gray (**41**, p. 525).

1867. *Pione corallinoides* (Hancock), Gray (**41**, p. 525).

1867. *Pione gracilis* (Hancock), Gray (**41**, p. 525).

1867. *Pione mazatlanensis* (Hancock), Gray (**41**, p. 525).

1867. *Sapline Grantii* (Schmidt), Gray (**41**, p. 526).

1868. *Pione northambrica* (Hancock), Parfitt (**88**).

1870. *Cliona northumbrica* Hancock, Carter (**9**, p. 73).

1871. *Cliona corallinoides* Hancock, Carter (**11**, p. 14, pl. II, fig. 33-37).

1882. *Cliona northumbrica* Hancock, Norman (**6**, vol. IV, p. 234).

1882. *Cliona vastifica* Hancock, Norman (**6**, vol. IV, p. 235).

1882. *Cliona corallinoides* Hancock, Norman (**6**, vol IV, p. 235).

1882. *Cliona gracilis* Hancock, Norman (**6**, vol. IV, p. 236).

1885. *Vioa vastifica* (Hancock), Fristedt (**37**, p. 15, pl. II, fig. 3).

1887. *Pione northumbrica* (Hancock) Gray, Vosmaer (**145**, p. 333).

1887. *Sapline Grantii* (Schmidt) Gray, Vosmaer (**145**, p. 333).

1887. *Cliona vastifica (novo sensu)*, Topsent (**110**, p. 49, 77, 82, pl. II, III, VII).

1891. *Cliona vastifica* (Hancock), Topsent (**118**, p. 564).

1892. *Cliona vastifica* (Hancock), Topsent (**119**, p. 133).

1896. *Vioa vastifica* (Hancock), Lendenfeld (**65**, p. 86, pl. III, VI, VII, X).

1898. *Cliona concharum*, Thiele (**107**, p. 42, pl. VIII, fig. 16).

1899. *Cliona vastifica* Hancock, Topsent (**138**, p. 105).

Éponge perforante s'attaquant aux corps calcaires de toutes sortes et les creusant de galeries moniliformes, d'aspect variable suivant son âge et sa vigueur et aussi selon les dimensions de son abri.

Papilles généralement petites, inférieures à 0mm,5, mais nombreuses, en lignes ou sans ordre; les exhalantes souvent difficiles à distinguer des inhalantes quand elles sont contractées, quelquefois reconnaissables à leur diamètre plus grand (0mm,6 à 0mm,8), éparses.

Chair assez molle, sans cellules sphéruleuses caractéristiques. Quelquefois, en toute saison, des gemmules internes.

Spiculation toujours composée de trois sortes d'organites, tylostyles, acanthoxes et spirasters.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (fig. 3 *a*) ; à tête ordinairement globuleuse arrondie, plus rarement trilobée en coupe optique, cette variation, exceptionnelle chez la plupart des individus, pouvant, chez d'autres, devenir prédominante; à tige le plus souvent droite, ou bien légèrement courbée en un point quelconque, non renflée ou renflée d'une manière à peine sensible en son milieu et graduellement effilée en une longue pointe aiguë. Ces spicules mesurent en moyenne 300 μ de longueur sur 4 à 5 μ d'épaisseur de tige. Dans les papilles, dont ils constituent la charpente, ils se disposent par faisceaux verticaux, la pointe tournée vers le haut; dans les lobes, on les trouve clairsemés, isolés ou par files grêles, irrégulières. 2. *Acanthoxes* (fig. 3 *b*) fusiformes, doucement courbés, à pointes acérées, uniformément couverts d'épines très nombreuses, petites, parfois même difficiles à voir. Dimensions moyennes, 95 à 100 μ de longueur sur 3 à 4 μ d'épaisseur au centre. Abondants, sans ordre apparent, dans la chair des lobes, ils font constamment défaut dans les papilles.

II. Microsclères : 3. *Spirasters* (fig. 3 *c*) épineuses, petites et assez grêles (en moyenne, 13 à 15 μ sur 1 à 2 μ), droites ou onduleuses, à bouts arrondis ou tronqués, variables, sous ces rapports, d'un individu à l'autre ou dans un même individu. Abondantes, parsemant les parois des canaux et des canalicules et les sphincters interlobaires, et s'accumulant sur le plateau des papilles entre les pointes des tylostyles.

Couleur. — A l'état de vie, rouge, orangé, jaunâtre; à l'état sec, jaune d'ocre plus ou moins foncé ou blanc jaunâtre.

Habitat. — Côtes d'Angleterre, Norvège, Danemark, Belgique, France, Espagne; Méditerranée (côtes de France, Adriatique); Golfe du Mexique; Océan Indien; Nouvelle-Zélande; Japon.

Cette Éponge cosmopolite est commune sur toutes les côtes de France. Les représentants n'en sont cependant pas tout à fait aussi nombreux que ceux de l'espèce précédente. Ils s'élèvent aussi moins haut sur le rivage et ne se rencontrent pas fréquemment sur les rochers qui découvrent aux marées de syzygie. En revanche, ils semblent se complaire encore par des profondeurs où *Cliona celata* devient rare. J'en ai trouvé plusieurs dans des polypiers recueillis par 300 m. sur la côte des Asturies par le yacht l'*Hirondelle* (**119**, p. 133), et d'autres dans des polypiers dragués par M. Pruvot à Banyuls, dans le Rech Lacaze-Duthiers, par 5 à 600 m. Remarquons cependant que, dans cette dernière localité, les *Cliona labyrinthica* et *C. Pruvoti* exercent une prédominance marquée, tant par leur nombre que par l'étendue de leurs ravages.

Seule de toutes nos Cliones à posséder toujours pour spicules des tylostyles, des acanthoxes et des spirasters, *C. vastifica* est par cela même aisément déterminable. Ce caractère, de constatation facile, est d'autant plus précieux que tous ses autres (disposition des galeries, distribution des papilles, coloration, taille relative et détails de forme des divers spicules) sont susceptibles de variations. D'où la longue liste de ses synonymes.

D'une façon générale, on peut dire que *Cliona vastifica* est à tous égards moins vigoureuse que *C. celata*.

Elle reste toujours perforante et conserve même d'une façon à peu près constante les étranglements qu'elle ménage dans le calcaire au début de son installation, pour décomposer ses galeries en chambres isolables au moyen de sphincters.

Jeune, elle dessine dans son abri un réseau lâche de galeries moniliformes dont les dilatations n'ont pas plus de 0 mm. 8 de largeur. Agée, elle le creuse de cavités de 2 à 3 mm. de diamètre, pressées côte à côte, séparées par de minces cloisons calcaires et ne communiquant entre elles que par d'étroits pertuis. Entre ces deux états, tous les intermédiaires s'observent. L'aspect de ses perforations dépend non seulement de son âge mais aussi, dans une certaine mesure, de la nature du corps attaqué. Ainsi, dans les coquilles minces et étendues, la région qu'elle a d'abord occupée est criblée de chambres spacieuses et serrées, et, tout autour, rayonnent des galeries linéaires, prélude d'un prochain envahissement. Dans les valves de *Pinna*, par exemple (fig. 8), cette disposition se voit fort bien par transparence. Dans les coquilles épaisses, comme les Huîtres, la perforation étant possible dans tous les sens, les chambres ne tardent pas à s'étager les unes au-dessus des autres.

Il ne faut dont pas attacher d'importance à la forme sous laquelle on peut la rencontrer. Pour séparer ses *Cliona vastifica*, *northumbrica*, *mazatlanensis*, *corallinoides*, *gracilis*, Hancock s'est en partie basé sur des caractères morphologiques qui, pas plus que chez les autres Cliones, n'ont ici de valeur spécifique.

Les papilles de *Cliona vastifica* sont petites. Il n'y a guère que les exhalantes qui atteignent un diamètre de 0 mm. 6 à 0 mm. 8. Encore ne sont-elles pas toujours distinctes. Les inhalantes mesurent pour la plupart, dans les beaux spécimens, 0 mm. 3 à 0 mm. 4 ; elles apparaissent comme de fines ponctuations chez les jeunes sujets ou dans les points récemment attaqués.

Par compensation, les papilles sont ici très nombreuses. Communément, on en compte deux ou trois, quelquefois quatre par lobe de l'Éponge. Cela diffère bien de ce qui existe chez d'autres Cliones, chez *C. labyrinthica*, par exemple, où ces organes se montrent à la fois petits et dispersés.

La distribution des papilles à la surface du corps miné par *C. vastifica* dépend naturellement de l'état des galeries établies à l'intérieur. Aussi, parfois en séries linéaires, elles peuvent au contraire ponctuer uniformément tout l'abri, distantes alors entre elles, suivant les cas, de 0 mm. 5 à 1 mm. 5.

La couleur de l'Éponge dépend de l'abondance de son pigment, contenu sous forme de grains dans les cellules amiboïdes à noyau nucléolé et dans les choanocytes. Tels spécimens sont rouges ou orangés pendant la vie et deviennent jaune d'ocre plus ou moins foncé par la dessiccation ; tels autres, simplement jaunâtres à l'état vivant, se montrent à peu près incolores à l'état sec. Hancock, pour différencier ses cinq espèces précitées a tenu compte de la coloration de leurs spécimens types desséchés. Mais il ne s'agit en réalité que de variations individuelles sans importance.

Beaucoup d'Éponges libres (*Ficulina ficus*, *Suberites domuncula*, *Dendoryx incrustans*, *Plumohalichondria plumosa*, *Desmacidon fruticosus*, etc.) possèdent le même pigment, comparable à la zoonérythrine, que *Cliona vastifica*. Des proportions dans lesquelles elles le produisent dépendent, chez elles également, des variations individuelles allant du rouge brillant au jaune très pâle.

Les papilles d'une même Clione ont rarement la même coloration sur les deux faces de sa demeure. L'influence de la lumière doit

souvent être pour beaucoup dans cette différence. C'est elle évidemment qui agit surtout sur les Éponges libres. Cependant, j'ai constaté que la face externe des *Pecten*, *Ostrea*, *Cardium*, etc., un peu colorée par elle-même, présente toujours des papilles de Clione de nuances plus vives que celles qui perforent la face interne, et, comme on ne saurait admettre que des valves détachées reposent invariablement sur leur face interne, l'idée vient d'une certaine aptitude de l'Éponge à l'homochromie.

Les tylostyles restent droits pour la plupart ; quand ils s'infléchissent, c'est d'une façon toute capricieuse qui ne rappelle en rien la courbure constante de ceux de *Cliona celata*. D'habitude, leur tige diminue progressivement d'épaisseur à partir du cou et s'atténue ainsi en une pointe longue et fine ; parfois elle atteint sa plus grande épaisseur à une certaine distance du cou, mais la différence de diamètre entre ces deux points est alors si faible que la tige ne paraît pas fusiforme. La tête est toujours bien marquée ; sa forme habituelle est sphérique ; cependant, elle s'allonge assez souvent et, se rétrécissant à son extrémité, devient ovoïde ou trilobée en coupe optique ou se termine par un mucron obtus, plus ou moins long, de la même épaisseur que la tige. Ces variations, souvent absentes, deviennent fréquentes chez certains individus et peuvent même prédominer chez d'autres. Fristedt (**37**, pl. II, fig. 3 et 4) et Lendenfeld (**65**, pl. VII, fig. 85 et pl. X, fig. 154) en ont donné des figures ; je les ai décrites en 1887 (**110**, p. 47). Des variations portant sur la taille des tylostyles s'observent encore d'un individu à l'autre. Par exemple, sur six spécimens de la Manche, dont les quatre derniers très beaux, je leur trouve : A, 240 μ sur 4.5 ; B, 210 à 250 μ sur 4 à 6 ; C, 280 μ sur 7 ; D, 270-300 μ sur 6 ; E, 300 μ sur 5 ; F, 300-330 μ sur 6. Les mesures prises sur quatre spécimens de la Méditerranée, bien développés, me donnent : G, 300 μ sur 3.5 ; H, 300 μ sur 3 à 4 ; I, 300 μ sur 4 ; J, 330 μ sur 4.5. Lendenfeld m'a reproché avec raison de leur avoir assigné une longueur moyenne un peu faible (240 à 250 μ, **110**, p. 47) ; il faut l'élever jusqu'à 300 μ pour être dans le vrai. On

remarquera que l'épaisseur de ces spicules change indépendamment de leur longueur.

Fristedt a vu les tylostyles longs de 280 μ. Lendenfeld leur donne pour dimensions : 330 à 400 μ sur 5 à 8.

Ces spicules sont clairsemés dans les lobes. Isolés, ou groupés par traînées irrégulières et d'importance inégale, dans lesquelles ils tournent souvent pour la plupart leur pointe suivant une même direction, ils représentent évidemment la charpente principale du choanosome, ici réduite à peu de chose puisque les parois calcaires des galeries la rendent presque inutile.

Les acanthoxes sont fusiformes, à pointes acérées, doucement courbés en leur centre, uniformément couverts de fines épines. Cette ornementation, le plus souvent très apparente, est quelquefois fort délicate et difficile à découvrir. Chez quelques spécimens, un certain nombre de ces spicules se font remarquer par un bourrelet médian qui rappelle celui des oxes de *Spongosorites placenta*, *Coppatias Johnstoni* et autres Aciculides, dont nous nous occuperons plus loin. Fristedt l'a figuré (**37**, pl. II, fig. 3, *e*, *d*, *f*) et je l'ai moi-même noté.

Hancock a indiqué un bourrelet identique sur des oxes de ses *Cliona muscoides*, *C. canadensis* et *C. Carpenteri*. Nassonow l'a aussi trouvé sur les acanthoxes de *C. stationis*. C'est une marque d'origine sans importance spécifique. Dans la plupart des *C. vastifica*, ce bourrelet semble manquer ou bien se montre rudimentaire çà et là quand on le recherche avec soin.

Toujours un peu inégaux dans un individu donné, les acanthoxes mesurent en moyenne 95 à 100 μ de longueur sur 3 à 4 μ d'épaisseur au milieu. Ces chiffres s'établissent par collation des moyennes obtenues dans un lot de spécimens. Ainsi, je leur ai trouvé : A [1], 120 μ sur 4 ; B, 70 sur 4 à 140 sur 6 ; C, 65 à 100 sur 3 ; D, 95 sur 3 ; E, 130 sur 5 à 6 ; F, 110 sur 3 à 4 ; G, 95 sur 2 à 3 ; H, 90 à 110 sur 2 à

[1] Les lettres correspondent à celles qui ont servi à la page précédente aux mesures des tylostyles.

3; I. 100 sur 2 à 3; J. 70 à 125 sur 4. On remarquera que leur épaisseur reste assez indépendante de leur longueur et, en même temps, que le rapport de leur longueur à celle des tylostyles n'a rien de fixe; en moyenne, ce rapport est de 1/3 environ.

Fristedt a vu les acanthoxes longs de 110 μ. Lendenfeld leur donne pour dimensions : 80 à 200 μ sur 2,5 à 5.

Ces spicules, très abondants dans la chair des lobes, s'y croisent dans tous les sens : ils ne prennent aucune part à la constitution des papilles. Ils représentent, dans la spiculation complète du genre *Cliona*, une seconde forme d'organites qui, comme les deux autres, est susceptible d'atrophie et qui, inversement, peut comme la première (les tylostyles) devenir prépondérante ou même se développer seule. Chez *Cliona celata*, nous avons constaté une atrophie partielle des oxes, que nous verrons totale chez les *C. lobata*, *C. viridis*, *C. Carteri* et *C. Schmidti*. Au contraire, chez *C. Pruvoti*, nous ne rencontrerons que des oxes et des spirasters. Enfin, *C. labyrinthica* nous offrira des oxes seulement. La série des variations serait complète si l'on venait à découvrir quelque part une *Cliona* ne possédant que des spirasters. Son existence n'est pas impossible. Ne connaissons-nous pas déjà des *Thoosa* sans mégasclères, et *Alectona Millari* ne nous a-t-elle pas paru (p. 27) se trouver dans le même cas?

Les spirasters sont petites. Toujours inégales dans un spécimen donné, elles atteignent en général 11 à 13 μ de longueur sur 1 μ, 5 à 2 μ d'épaisseur, rarement davantage (15-25 μ sur 2 dans le spécimen E). Leur forme varie beaucoup : souvent droite ou légèrement flexueuse, souvent aussi sinueuse ou spiralée, ou enfin intermédiaire entre ces deux états. Dans certains individus (spécimen C, par exemple), elles se montrent à la fois sous leurs divers aspects. On les trouve là, en effet, de deux catégories, les unes grêles ($0^{mm},0005$) et droites, les autres plus épaisses (0,002), droites, sinueuses ou franchement spiralées et 3 ou 4 fois coudées. Elles se couvrent toujours de fines épines, généralement bien apparentes, mais parfois à peine

visibles. Quand elles sont droites ou peu sinueuses, leurs bouts paraissent brusquement tronqués ; lorsqu'elles s'enroulent en spirale, leurs extrémités tendent à s'incurver et s'arrondissent.

L'abondance des spirasters dépend aussi d'aptitudes individuelles. Elle est toujours assez considérable. Cependant, ces microsclères ne font que parsemer les parois des canaux et des canalicules et les sphincters interlobaires et ne s'accumulent véritablement qu'à la partie supérieure des papilles, autour des stomions et entre les pointes des tylostyles. Nous avons vu leurs homologues, chez les très jeunes *Cliona celata :* nous les retrouverons à tout âge chez nos autres *Cliona*, à l'exception de *C. labyrinthica*.

De chaque sorte de spicules il peut exister une forme grêle. Je possède, dans un *Pecten*, un spécimen contenant à la fois, en grande quantité, parmi les spicules normaux, des tylostyles à tige linéaire et à tête le plus souvent mucronée, des acanthoxes filiformes et lisses et des spirasters d'une finesse extrême, droites pour la plupart ou déjà spiralées. Leur abondance est telle que j'ai peine à croire que ces spicules débiles représentent constamment de jeunes organites inachevés. Du reste, on rencontre des individus qui, bien développés, possèdent une spiculation notablement plus faible que la normale. Tel un spécimen, sur lequel je relève les indications suivantes : tylostyles à tête globuleuse, longs de 180 à 200 μ, épais de 2 μ ; acanthoxes très finement épineux, longs de 60 à 70 μ, épais de 1 μ,5 ; spirasters généralement droites, longues de 13 à 16 μ, épaisses de 2 μ. Chose curieuse, dans ce cas, à l'inverse des mégasclères, les microsclères dépassent la moyenne ordinaire.

Tous les détails minutieux, fastidieux même, qui précèdent, sont pour donner une idée approximative de la variabilité de la spiculation de *Cliona vastifica* et pour montrer à quels caractères futiles Hancock a cru distinguer dans nos mers quatre Cliones à tylostyles, acanthoxes et spirasters.

L'anatomie de *Cliona vastifica* a été étudiée successivement par

Carter (1871), par moi (1887) et par Lendenfeld (1896). Pour les détails qui la concernent, le lecteur se reportera à ces travaux.

Rappelons seulement que Carter a découvert dans cette Éponge les papilles mixtes (percées à la fois de stomions et d'un proction) que j'ai signalées par la suite chez *C. celata*.

Remarquons encore que les sphincters contractiles interlobaires ont une structure plus simple que dans l'espèce précédente ; ils sont plus étroits et ordinairement dépourvus de tylostyles ; les acanthoxes qui les soutiennent n'affectent aucune orientation précise.

Enfin, notons l'absence de cellules sphéruleuses caractéristiques comme nous en avons vu chez *C. celata*, comme nous en retrouverons chez *C. viridis* et *C. Schmidti*.

Dans la Manche, la reproduction commence en automne. A la fin de septembre, beaucoup d'individus sont pleins d'œufs orangés encore unicellulaires avec une grande tache claire correspondant au noyau. Leur évolution ultérieure n'a pas été suivie.

J'ai signalé ce fait curieux que, sur la côte du Calvados, où je l'ai surtout étudiée, *Cliona vastifica* contient souvent, à toute saison, des gemmules comparables à celles qui s'organisent à la base de *Chalina oculata*, *Acervochalina gracilenta*, *Ficulina ficus*, *Suberites domuncula*, *S. carnosus* et *Terpios fugax*. Ce sont des corps ordinairement rouge vif, plus rarement jaune pâle, qui s'organisent contre la paroi des chambres, c'est-à-dire, comme dans les Éponges précitées, au contact immédiat du support (pl. II, fig. 6). Leur forme typique est ovoïde, un peu déprimée ; elle peut d'ailleurs varier jusqu'à devenir tout à fait irrégulière. Leur taille n'a rien de fixe, mais est toujours relativement considérable, et fréquemment leur longueur mesure près de 2 mm. et leur largeur 1 mm.2. Un petit nombre de lobes seulement renferment des gemmules, et c'est assez l'habitude qu'ils occupent alors une même région de l'Éponge (pl. II, fig. 9) ; dans la règle, chacun d'eux ne contient qu'une gemmule, bien qu'il ne soit pas rare d'en trouver deux ou davantage, séparées ou accolées et soudées.

La gemmule adhère fortement aux parois des galeries par sa face profonde, qui se moule sur les fossettes dont elles sont creusées ; cette partie n'a d'autre protection que le calcaire, mais tout le reste de la surface, plongé dans la chair de l'Éponge, est recouvert d'une membrane anhiste qui prend attache tout autour sur la paroi du lobe. C'est, comme partout ailleurs, une enveloppe de spongine transparente, jaunâtre et résistante, d'une épaisseur notable. On met facilement à nu le corps ainsi limité, mais il est moins aisé de le détacher. La masse est compacte, ferme au toucher, l'intérieur étant rempli d'éléments cellulaires serrés et de spicules. Les éléments cellulaires (**110**, pl. II, fig. 7), vivement colorés, ressemblent à ceux des gemmules des Spongilles, des *Chalina*, etc. ; ils sont gros, polyédriques par compression réciproque, assombris par une accumulation prodigieuse de granules ronds qui cachent le noyau. Il peut y avoir dans les gemmules des spicules de trois sortes ou de deux sortes seulement, ou même d'une seule sorte, n'importe laquelle ; enfin j'ai examiné quelques Cliones où les spicules y faisaient complètement défaut ; mais, en général, ils y abondent ; ils sont surtout nombreux à la périphérie et s'y disposent tengentiellement à la masse et parallèlement entre eux pour doubler la membrane d'enveloppe ; au milieu des cellules, ils sont répandus au hasard.

On trouve souvent parmi eux des productions siliceuses épaisses et courtes dont j'ai donné ailleurs une série de dessins (**110**, pl. II, fig. 8) et qu'il faut considérer comme des tylostyles monstrueux (pl. II, fig. 7). On en rencontre çà et là de semblables chez beaucoup de Clavulides. Bowerbank, qui en a observé aussi chez *Halicnemia patera* se croyait en présence de spicules jeunes dont la tête était développée et dont la tige se serait atténuée en s'allongeant. Cette hypothèse n'est pas admissible, car leur tête est déjà plus grosse que celle de stylostyles normaux, et l'on ne conçoit pas comment des corps siliceux pourraient s'effiler pour acquérir une forme définitive. L'état jeune des tylostyles serait plus vraisemblablement représenté par les spicules linéaires à tête globuleuse et mucronée. Il se peut cependant

encore que ceux-ci aient, au moins pour la plupart, la signification d'organites malingres qui ne grossissent pas davantage, car on n'en voit presque pas dans les galeries encore étroites où l'Eponge est pourtant en croissance active. La même réflexion s'applique naturellement aux acanthoxes et aux spirasters grêles. Leur abondance excessive dans certains cas m'a déjà conduit à formuler (p. 43) les mêmes réserves ; mais leur rareté dans les points où ils devraient être surtout nombreux me semble plus particulièrement persuasive.

J'ai constaté à Toulon et à Banyuls que, dans la Méditerranée aussi, *Cliona vastifica* produit des gemmules. Mais je n'ai pas cherché à en déterminer le degré de fréquence. Lendenfeld n'en a pas vu dans les spécimens de l'Adriatique.

Quelle est la destinée de ces gemmules et de celles des autres Monaxonides marines ? C'est un problème dont la solution offrirait un grand intérêt. Le fait qu'on en trouve dans toutes ces Éponges en toute saison et qu'elles sont toujours pleines, porte à prévoir qu'elle offrira de sérieuses difficultés. Elles n'ont pas d'orifice préparé pour la mise en liberté de leur contenu. Peut-être ne sont-elles que vaguement comparables aux gemmules des Spongilles ? Toujours est-il que chez *Cliona vastifica* elles survivent à l'animal qui les a organisées. J'ai souvent dragué des coquilles perforées dont les galeries ne contenaient plus que ces corps rouges, adhérents au calcaire et en parfait état de conservation. J'ai vu bien des fois, au pied des grandes *Chalina oculata* mortes et macérées, de jeunes branches vigoureuses s'élever du point où s'étaient entassées leurs gemmules. Ces individus nouveaux étaient-ils issus de gemmules ou dérivaient-ils de larves que le hasard avait conduites là ? Si les gemmules se développent sur place, peut-être que, dans les coquilles en question, leur vie latente aurait pris fin à un moment donné et qu'elles auraient ouvert de nouvelles galeries. Mais ce ne sont là que des hypothèses. Une seule fois, j'ai trouvé dans la chair d'une Clione une membrane vide qui m'a paru être une enveloppe de gemmule.

Cliona vastifica prend place dans le premier groupe d'espèces du genre *Cliona* (**137**, p. 236), à côté de *C. celata*, puisqu'elle possède comme elle trois sortes de spicules, et, cette fois, sans atrophies. Elle a pour proches parents *C. Carpenteri* Hanc., *C. abyssorum* Cart. et *C. stationis* Nass. Peut-être faudra-t-il en rapprocher aussi quelques-unes des espèces de Hancock, telles que *C. Fryeri*, *C. spinosa*, *C. canadensis*, *C. muscoides*, qui ont été décrites en 1849 comme pourvues seulement de tylostyles et d'oxes. Hancock, dans son mémoire de 1867 (**45**), corrigeant la description des Cliones anglaises, ne dit pas les avoir également réexaminées. De sorte que leur valeur restera douteuse tant qu'on n'en aura pas repris l'étude sur les spécimens-types.

A *Cliona vastifica* se rattache du reste sans cela une liste déjà longue de synonymes. L'espèce, telle que je la comprends, résulte de la fusion de quatre espèces que Hancock avait cru pouvoir distinguer dans la faune anglaise en prenant en considération l'aspect de leurs galeries, la distribution de leurs papilles, la couleur de leur chair à l'état sec, les dimensions relatives de leurs tylostyles et de leurs acanthoxes et la configuration de leurs spirasters. Dans la pratique, il est rare de trouver réunis tous les caractères qu'il assignait à ses *C. gracilis*, *C. northumbrica*, *C. corallinoides* et *C. vastifica*. La variabilité de chacun des caractères apparaît au contraire manifeste lorsqu'on examine une série assez nombreuse d'échantillons. Je l'ai mise en lumière en 1887 (**110**, p. 56) et en 1891 (**118**, p. 564). Les pages qui précèdent sont pleines de détails qui me paraissent l'établir d'une façon irréeusable.

Lendenfeld s'est déclaré (**65**, p. 85) partisan de ma manière de voir. Nous ne différons d'avis qu'en ce qui concerne *C. mazatlanensis* Hanc., qui, pour moi, se confond, en dépit de sa provenance, avec la cosmopolite *C. vastifica largo sensu*. Lendenfeld préconise son maintien sans indiquer ce qui, d'après lui, tendrait à le justifier.

Des quatre premiers noms en présence, j'ai retenu celui de *vastifica* d'abord en raison de son sens plus général, puis à cause de ce

fait significatif que, lorsqu'il se produit dans une de ces Cliones deux catégories de spirasters, les unes épaisses, les autres grêles, celles-ci, plus simples, plus originelles, si je puis m'exprimer ainsi, affectent d'ordinaire la forme droite et tronquée qui persiste chez *C. vastifica* au sens de Hancock, alors même que les spirasters épaisses rappellent celles de *C. northumbrica* et *gracilis* Hancock.

J'ai dit ailleurs (**118**, p. 565) que la *Vioa Grantii* Schmidt, de l'Adriatique, n'est probablement qu'une *Cliona vastifica* incomplètement décrite. Schmidt, il est vrai, a figuré les oxes comme lisses et n'a point signalé de microsclères. Mais nous savons que les acanthoxes de notre Clione portent parfois des épines si faibles qu'il faut une certaine attention pour les apercevoir; or, en 1862, quand parut la monographie des Éponges de l'Adriatique, le premier mémoire de Hancock, seul existant, n'indiquait point encore l'ornementation habituelle de ces spicules. De même, les spirasters n'avaient pas encore été découvertes, et, en raison de leur exiguïté, de leur dissémination dans la chair des lobes, de leur rareté même dans certaines préparations, il ne serait pas étonnant qu'elles eussent échappé à Schmidt. Lendenfeld n'a pas retrouvé *Vioa Grantii* dans l'Adriatique et s'en tient à mon hypothèse à ce sujet.

En passant, je rappellerai que le démembrement du genre *Cliona*, proposé par Gray en 1867 (**41**) était inutile et n'a point prévalu. Il était d'ailleurs mal fondé puisqu'il répartissait dans cinq genres distincts *Cliona celata* Grant, *C. Alderi* Hanc. (son synonyme), *C. Carpenteri* Hanc., *C. vastifica* Hant. et *Vioa Grantii* Schm. (synonyme de la précédente), que nous savons étroitement alliées entre elles, et qu'il séparait de même *C. lobata* Hanc. et *C. Howsei* Hanc., qui se confondent au contraire naturellement en une seule, tandis qu'il réunissait, d'une part, *C. celata* Gr. et *Vioa viridis* Schm., d'autre part *C. vastifica* Hanc. et *C. Howsei* Hanc. et enfin *C. lobata* Hanc. et *C. Alderi* Hanc., cette dernière espèce prenant ainsi place dans deux genres différents à dix lignes d'intervalle. Les termes *Pione northumbrica* et *Sapline grantii*, que Vosmaer

adopta quelque temps (**145**) doivent donc disparaître de la nomenclature.

Il faut encore noter que, dans la monographie de Bowerbank, qui fait partie de toutes les bibliothèques et qu'on ne peut pas se dispenser de consulter, *Cliona vastifica* se trouve implicitement comprise dans la description, incomplète et inexacte, de *Hymeniacidon celata*, sauf dans l'appendice au quatrième volume, rédigé par A. Norman. C'est que Bowerbank s'est fait des Cliones une idée absolument erronée [1]. Pour lui, les diverses espèces signalées par Hancock sur les côtes anglaises auraient été créées sur des différences de spiculation purement accidentelles et se réduiraient à une seule, *Cliona celata*, qui même ne serait qu'une *Hymeniacidon* (au sens vague où il entendait ce genre d'Éponges), non perforante, apte tout au plus à élire domicile dans les canaux dont certaines Annélides ont coutume de creuser les pierres calcaires et les coquilles. Assertion bizarre que Hancock n'eut pas de peine à réfuter.

Enfin, récemment, la *Cliona concharum* Thiele, des côtes du Japon, est venue grossir la liste des synonymes de *C. vastifica*. Ses tylostyles, à tête le plus souvent ronde (meistens mit rundlichem Kopfe), parfois trilobée (**107**, pl. VIII, fig. 16 *a*), mesurent 150-250µ sur 2,5 à 5 µ. Ses oxes sont des acanthoxes, longs de 90 µ, épais de 2 à 3 µ (exceptionnellement de 5 à 8), avec une dilatation fréquente en leur milieu. Ses spirasters, d'allure un peu variable, plus ou moins sinueuses et épineuses, oscillent entre 10 et 15 µ de longueur. Pas un détail, en somme, qui permette de la considérer comme une espèce nouvelle.

Cliona lobata Hancock

(Pl. II, fig. 2 et 10; pl. III, fig. 1 et pl. IV, fig. 1).

Syn. : 1849. *Cliona lobata*, Hancock (**44**, pl. 341, pl. XII, fig. 4 et 8).

[1] Voir à ce sujet **110** (p. 10 et 11).

Syn. : 1849. *Cliona Howsei*, Hancock (**44**, p. 336, pl. XIV, fig. 8).

1866. *Hymeniacidon celata*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 212).

1867. *Cliona lobata*, Hancock (**45**, p. 239, pl, VII, fig. 6).

1867, *Cliona Howsei*, Hancock (**45**, p. 238, pl. VII, fig. 5).

1867. *Pione Howsei* (Hancock), Gray (**41**, p. 525).

1867. *Pronax lobata* (Hancock), Gray (**41**, p. 526).

1882. *Cliona lobata*, Hancock, Norman (**6**, vol. IV, p. 238).

1882. *Cliona Howsei* Hancock, Norman (**6**, vol. IV, p. 237).

1887. *Pronax lobata* (Hancock) Gray, Vosmaer (**145**, p. 334).

1887. *Cliona lobata* Hancock, Topsent (**110**, p. 57, 78, 84, pl. III, fig. 8-10, pl. VII, fig. 2).

1891. *Cliona lobata* Hancock, Topsent (**118**, p. 569).

1893. *Cliona Howsei* Hancock. Levinsen (**69**, p. 415, pl. I, fig. 27).

1898. *Cliona lobata* Hancock, Topsent (**137**, p. 236).

1899. *Cliona lobata* Hancock, Topsent (**138**, p. 105).

Éponge perforante peu dévastatrice et de petite taille, creusant généralement un système rameux de galeries. Lobes étroits communiquant largement entre eux. Papilles nombreuses et très petites, les exhalantes quelquefois distinctes des inhalantes par leur diamètre un peu plus considérable, les unes et les autres soutenues par un seul rang de tylostyles en faisceaux verticaux, et couvertes de spirasters.

Chair molle, sans cellules sphéruleuses caractéristiques.

Spiculation lâche.

Reproduction, dans la Manche, en septembre.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (pl. III, fig. 1 *a*) très légèrement fusiformes, droits ou courbés, à pointe aiguë, à tête trilobée ou ovoïde, souvent prolongée en une pointe aussi épaisse que la tige, ou bien présentant deux ou trois dilatations successives; longueur moyenne 200 μ, épaisseur 4 μ en leur milieu. Clairsemés dans la chair; fasciculés dans les papilles.

II. Microsclères : 2. *Spirasters* épineuses (pl. III, fig. 1 *c*, *c'*, *c''*, pour la plupart nettement spiralées, une à neuf fois coudées; épines acérées dis-

persées sur toute leur longueur ou disposées suivant une ligne spirale et paraissant en coupe optique surtout nettes aux angles et aux extrémités. Longueur variable, de 10 à 65 μ; épaisseur de 2 à 4 μ, 5. Assez abondantes dans la chair, où les plus grandes se localisent toujours; plus nombreuses encore dans les papilles et formant le plus souvent une croûte dense sur le plateau supérieur de ces organes.

Couleur. — A l'état de vie, chair jaune d'or, papilles pâles. A l'état sec, chair jaune souvent très clair, papilles incolores.

Habitat. — Angleterre (Northumberland, Écosse occidentale); Danemark (Skagerak, Cattégat, entrée du Sund); Belgique; Guernesey; France (Normandie, Bretagne, Provence).

Grève et dragages par d'assez faibles profondeurs. Dans des coquilles variées.

Sans être rare, *Cliona lobata* Hancock ne se rencontre pas dans nos eaux avec la même fréquence, à beaucoup près, que les deux espèces précédentes. En outre, l'exiguité et la pâleur de ses papilles la laissent souvent passer inaperçue. Elle appartient à la fois à la faune océanique et à la faune méditerranéenne.

A Luc et à Roscoff, j'en ai vu de nombreux spécimens perforant des coquilles variées, les autres rejetées vides à la grève (*Mactra, Tapes, Cardium*), les autres draguées vivantes au large (*Pecten maximus, P. opercularis, Ostrea*), d'autres encore habitant normalement la zone littorale (*Haliotis, Mytilus*).

Dans la Méditerranée, je l'ai recueillie à Toulon, en ramassant à la plage du Mourillon des Cérithes que les Pagures traînaient jusqu'au bord du rivage. Je ne me souviens pas de l'avoir obtenue à Banyuls. Seule de nos Clionides, elle serait absente de cette localité; mais je doute qu'elle y manque réellement, car je n'ai pas visité beaucoup de coquilles mortes.

Ce que je viens de dire contient implicitement l'indication de sa distribution bathymétrique. Sa répartition géographique semble, jusqu'à présent, se restreindre à l'ouest de l'Europe, y compris la partie occidentale de la Méditerranée. J'ignore la provenance d'une Huître du Musée de Caen et d'un Triton où je l'ai encore découverte.

Cliona lobata est, en somme, une petite espèce, peu dévastatrice. De son âge et de sa vigueur dépend, comme d'ordinaire, l'aspect de

ses galeries figurant un réseau tantôt lâche et tantôt serré, rarement, et par places seulement, un amas compact de chambres côte à côte. La forme branchue se conserve ici toutes les fois que le permet l'étendue du corps perforé.

Les galeries sont moniliformes, leurs chambres, de $0^{mm}4$, à $1^{mm}2$ de diamètre, communiquent largement entre elles, sans interposition de sphincters différenciés.

Les papilles sont nombreuses, chaque lobe en comptant de une à quatre, percées sur l'une des faces ou sur les deux faces de la coquille attaquée, selon l'épaisseur de celle-ci. Mais ces papilles restent toujours fort petites et apparaissent comme des ponctuations, tantôt en lignes, tantôt distribuées sans ordre à la surface de la demeure. Les papilles inhalantes mesurent tout au plus 150-170 μ de diamètre; les exhalantes, clairsemées, quand elles sont distinctes, atteignent à peine 400 μ. Les unes et les autres n'excèdent pas 200 à 230 μ de hauteur (la hauteur des tylostyles), de sorte que, même à l'état d'extension, elles ne font jamais saillie au dehors de l'abri. Leur charpente est constituée principalement par des tylostyles, disposés sur un seul rang, groupés par cinq ou six en quelques faisceaux parallèles, et tournant invariablement leur pointe vers l'extérieur (pl, II, fig. 2); elle est complétée par les spirasters, qui s'y montrent partout abondantes et s'accumulent surtout dans leur plateau supérieur, entre les pointes des tylostyles.

Dans les lobes, la spiculation est des plus lâches. Quelques tylostyles, généralement solitaires, sans orientation déterminée, les parsèment et çà et là s'entrecroisent. Des spirasters plus nombreuses et de grande taille s'y répandent aussi dans tous les sens. Il en résulte que la chair est de consistance molle pendant la vie, et ne forme plus après dessiccation qu'un mince revêtement moulé sur les parois calcaires.

Les papilles restent jaune pâle. La chair prend au contraire une belle coloration jaune vif, due à un pigment contenu à l'état de grains dans les choanocytes et dans les cellules amiboïdes à noyau

nucléolé. Les cellules sphéruleuses sont incolores et à sphérules petites, avec un noyau quelque part visible comme une tache claire (**110**, pl. III, fig. 10 *a*).

J'ai trouvé à Roscoff, le 4 septembre 1890, dans une grosse Moule de la grotte de Duon, une *Cliona lobata* en pleine reproduction. Elle contenait, épars dans sa chair, des œufs à divers stades d'évolution. Malheureusement, les larves complètement développées étaient très rares. J'ai été frappé de leur petitesse et de leur belle coloration jaune d'or. Elles sont ovoïdes et partout ciliées (pl. IV, fig. 1 *b*). Leur pôle postérieur, élargi, est occupé par un groupe assez considérable de cellules superficielles notablement plus grosses que les autres et munies de cils plus longs. Ces larves m'ont paru pleines et encore dépourvues de spicules.

Les seules larves de Cliones connues jusqu'à présent sont celles de *Cliona stationis* Nassonow (**83**, pl. XIX, fig. 9). Or, il faut avouer que celles de *C. lobata* ne leur ressemblent guère. Et surtout elles se développent d'une manière bien différente. D'après Nassonow, les œufs de *C. stationis* sont pondus à l'état unicellulaire et achèvent tout leur développement en dehors du corps de leur mère. Cet exemple unique d'oviparité chez les Éponges s'expliquerait, pour lui, parce que la Clione, enfoncée dans une demeure inextensible, serait incapable de mûrir sur place ses embryons. Cependant, *Cliona lobata*, qui devrait, au moment de la reproduction, se trouver dans des conditions identiques, est quand même vivipare. Et nous avons déjà vu plus haut que les embryons d'*Alectona Millari* se développent aussi dans la chair des lobes, au moins jusqu'à un stade avancé. On doit donc admettre que, pour l'expulsion de leurs produits, les Clionides peuvent se comporter de deux façons : les unes seraient ovipares, les autres vivipares comme la plupart des Spongiaires. Le cas de *Tethya lyncurium*, décrit par Deszö, serait en quelque sorte intermédiaire.

Cliona lobata appartient, par sa spiculation, au troisième groupe d'espèces du genre *Cliona* (**137**, p. 236), le plus riche de tous, puisqu'il

contient également *C. viridus* Schm., *C. Schmidti* Ridl., dont nous aurons à nous occuper bientôt, et aussi les *C. vermifera* Hanc., *C. mucronata* Soll., *C. ensifera* Soll., *C. thoosina* Tops., *C. euryphylle* Tops., *C. Lesueuri* Tops., *C. Michelini* Tops., *C. Jullieni* Tops., *C. indica* Tops. et *C. florida* (Lend.). Chez toutes ces Éponges, l'atrophie des oxes, que nous avons trouvée partielle chez *C. celata*, est complète et constante.

Les tylostyles de *Cliona lobata* se montrent sujets à trop de variations pour être caractéristiques. Leurs dimensions relativement faibles, leur nombre restreint dans la chair des lobes, leur disposition sur un seul rang dans les papilles, méritent surtout d'être retenus. Ils mesurent, suivant les individus, 225 à 230 μ de longueur sur 4 à 5 μ d'épaisseur, 225 μ (d'après Levinsen), 180 à 200 μ sur 3-5, 200 μ sur 4, 175 μ sur 5, et même, dans un spécimen de Toulon, 140 μ sur 2. Leur tige, droite ou courbée, acquiert souvent son maximum d'épaisseur à une bonne distance en arrière du cou, puis s'effile en une pointe longue et acérée ; elle est donc très légèrement fusiforme. Leur tête est le plus ordinairement trilobée ou ovoïde. Sur les tylostyles grêles, linéaires, rarement absents, on la voit surmontée ou non d'un mucron. Sur les mieux développés, toute trace de mucron peut s'effacer, au point que la tête paraît parfaitement sphérique ; ou, au contraire, le mucron persiste, s'allonge et atteint l'épaisseur de la tige, de sorte que le renflement peut être reporté assez loin de l'extrémité basilaire ; ou encore le mucron se dilate à sa terminaison et le tylostyle présente deux boules (quelquefois trois) séparées par un intervalle plus ou moins long. Dans presque tous les spécimens, ces variations (pl. III, fig. 1 *a*) s'observent, au moins çà et là ; mais parfois elles deviennent tellement fréquentes que Hancock conçut l'idée de créer, d'après elles, une espèce distincte. L'examen d'un nombre d'échantillons bien supérieur à celui que Hancock eut à sa disposition m'a depuis longtemps (**118**, p. 569) conduit à considérer cette *Cliona Howsei* comme un simple synonyme de *C. lobata*. Les mégasclères, égaux de part et d'autre, et les microsclères, de

même forme et sensiblement de même taille, faisaient d'ailleurs songer *à priori* à cette identification que de prétendues différences morphologiques ne rendaient pas insoutenable. Il faut renoncer à prendre pour une troisième sorte de spicules ceux des tylostyles qui portent une dilatation supplémentaire à leur base.

Les spirasters sont ici très développées et, tant par leur abondance relative que par leur vigueur, remplissent un rôle de soutien d'une importance indéniable. Leur taille et leur ornementation n'ont rien de fixe. Dans une même préparation, les unes sont droites ou coudées une fois ou deux seulement, les autres, nettement spiralées, présentent jusqu'à neuf coudes successifs. Toutes s'arment d'épines longues et acérées, sans ordre appréciable sur les plus petites, localisées de préférence ou, mieux, surtout apparentes aux points de flexion sur les plus grandes. Leurs dimensions varient de 10 à 65 μ pour la longueur et de 2 à 4 μ,5 pour l'épaisseur. Dans le spécimen de Toulon précité, à tylostyles remarquablement faibles, les spirasters atteignent 50 μ sur 2. On trouve souvent, parmi les autres, quelques spirasters restées grêles et qui, malgré une longueur encore considérable, mesurent à peine 1 μ d'épaisseur; celles-ci ne portent d'épines qu'à leurs extrémités. Les spirasters de grande taille se tiennent surtout dans la chair des lobes; il s'en faut, du reste, que tous les individus se montrent aussi riches les uns que les autres. Les plus modestes, fort répandues aussi dans la chair, s'accumulent dans les papilles, surtout au niveau de leur plateau supérieur.

Cliona lobata ne paraît pas avoir reçu d'autres synonymes que *C. Hoursei* Hanc., dont il était question à l'instant, et *Hymeniacidon celata* Bow. Je n'insiste pas sur ce dernier, ayant, une fois pour toutes, à propos de *C. vastifica*, rappelé la singulière méprise de Bowerbank au sujet des Éponges perforantes des côtes d'Angleterre.

Bien que le nom de *C. Hoursei* précède de quelques pages celui de *C. lobata* dans le mémoire de Hancock, je n'ai pas hésité à lui préférer ce dernier, parce que les détails qui, dans la pensée de l'au-

teur, devraient caractériser *C. Howsei* ne sont que des variations trompeuses de la spiculation typique de *C. lobata*.

J'ai suffisamment établi plus haut les affinités de notre Éponge pour négliger maintenant la critique des genres *Pione* et *Pronax* dans lesquels Gray l'a simultanément introduite[1].

Cliona Schmidti (Ridley).

(Pl. II, fig. 15 et pl. III, fig. 5).

Syn. : 1870. *Vioa Johnstonii*, var., O. Schmidt (**100**, p. 5, pl. VI, fig. 18).

1881. *Vioa schmidtii*, Ridley (**93**, p. 130, en note).

1882. *Vioa Johnstonii* Schmidt, Carter (**19**, p. 354).

1884. *Vioa schmidti*, Ridley (**94**, p. 622).

1892. *Cliona Schmidti* (Ridley), Topsent (**120**, p. XVII).

1894. *Cliona Schmidti* (Ridley), Topsent (**124**, p. 39).

1897. *Vioa schmidtii* Ridley, Lendenfèld (**65**, p. 72, pl. III, VI, VII, X).

Éponge perforante creusant les pierres, les polypiers, les conglomérats de Mélobésiées. Observée seulement à l'état perforant.

Galeries moniliformes, à lobes de largeur médiocre, communiquant entre eux par d'étroits pertuis. Papilles assez nombreuses, éparses, capables d'acquérir un beau diamètre (2^{mm} à 2^{mm} 5), mais demeurant basses, parce qu'un seul rang de tylostyles verticaux constitue leur charpente.

Chair molle. Spiculation lâche, composée pour une bonne part de spirasters. Des cellules sphéruleuses, de 10 μ de diamètre moyen, à sphérules petites emmagasinant une substance violette, abondent par tout le corps et contribuent avec les spirasters, d'un développement inusité, à caractériser l'espèce.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* (pl. III, fig. 5 *a*, 5 *b*), lisses, droits ou courbés ; à tête ordinairement surmontée d'un mucron épais, plus ou moins long, et contenant un renflement vésiculaire du canal axial ; à tige non fusiforme graduellement amincie en une pointe longue et fine ; longueur moyenne, 270 à 290 μ ; épaisseur de la tige, 6 à 8 μ ; épaisseur de la tête, 9 à 10 μ.

[1] Le genre *Pronax* a été créé deux fois par Gray à quelques pages de distance : (**41**), p. 526, pour *Cliona lobata* Hancock ; p. 536, pour *Plumohalichondria plumosa* (Montagu).

II. Microsclères : 2. *Spirasters* épineuses (pl. III, fig. 5 *c*) pour la plupart nettement spiralées. Les unes, confinées au choanosome, longues et relativement grêles (70 à 100 μ sur 2 à 3 μ) formant de nombreux coudes et armées d'épines petites et pointues disposées sur une ligne spirale. Les autres, courtes et épaisses, à spire plus serrée, à coudes moins nombreux, à épines plus fortes et sans ordre aussi apparent, mêlées aux premières dans le choanosome, où elles atteignent encore 30 à 50 μ de longueur sur 5 à 6 μ d'épaisseur, et abondantes dans les papilles, où leur longueur varie entre 12 et 30 μ. Le plateau supérieur des papilles s'en montre seul dépourvu.

Couleur. — Pourpre violette à l'état vivant, à l'état sec et dans l'alcool, dans la chair et dans les papilles.

Habitat. — Méditerranée : Adriatique (Cattaro, Lesina) ; golfe de Gabès ; golfe du Lion (cap l'Abeille, près Banyuls). — Océan Indien (îles Amirantes).

L'Éponge de Cattaro (Adriatique), que Schmidt fit succinctement connaître en 1870 comme une prétendue variété de *Vioa Johnstonii*, n'offrait d'autre ressemblance avec sa *Vioa Johnstonii* de 1862 qu'une similitude de coloris.

Carter, en 1879, puis Ridley, en 1881, dénoncèrent le manque de concordance entre les deux descriptions.

Certain qu'il s'agissait d'espèces distinctes, Ridley attacha à la Clione de 1870 le nom de *Vioa schmidtii*.

Nous verrons plus loin, en traitant des *Coppatiidæ*, que les deux Éponges ne diffèrent pas seulement en tant qu'espèces, mais qu'elles appartiennent à des genres sans affinités directes, lointains dans la classification : la *Vioa Johnstonii* de 1862 n'est pas une Clionide, ni même une Clavulide ; c'est une Aciculide, du genre *Coppatias*.

En 1882, Carter introduisit dans la nomenclature une confusion regrettable en maintenant le nom de *Vioa Johnstonii* pour l'Éponge de 1870 et en changeant en *Vioa Schmidtii* Carter celui de l'Éponge de 1862. Ce bouleversement ne tenait point à un lapsus, mais résultait réellement d'une intention erronée, puisque, en 1886, Carter persista à appeler *Vioa Johnstonii* Schm. une Clione, d'un carmin brillant, de Port-Western (Australie méridionale), pourvue de tylostyles et de spirasters. Cette dernière était peut-être même autre

chose encore [1]. Ses tylostyles n'ont pas été décrits, et ses spirasters spiralées, n'atteignant que 42 μ de longueur environ, font douter qu'il se soit agi d'une *Vioa Schmidti* au sens de Ridley, ou, si l'on veut d'une Clione de même espèce que celle de Cattaro.

Quoi qu'il en soit d'ailleurs, *Vioa Schmidti* Carter 1882 ne correspond nullement à *Vioa Schmidtii* Ridley 1881 et doit être rayée d'un trait de plume.

A combien d'erreurs les *Vioa Johnstonii* de Schmidt n'ont-elles pas donné lieu ? Leur interprétation se résume désormais ainsi : le type, de 1862, et la première variété, de 1868, représentent l'espèce *Coppatias Johnstoni* (Schm) ; la deuxième variété, de 1870, est devenue la *Cliona Schmidti* (Ridl.).

Ridley ne s'aperçut pas de la confusion commise par Carter et traça, en 1884, la description de sa *Vioa schmidti* d'après un spécimen de Eagle-Island (Amirantes).

Lendenfeld, en 1897 (**65**), a fait de l'espèce une étude approfondie sur un exemplaire unique de Lesina.

Je vais la prendre d'après les spécimens assez nombreux qui me sont passés par les mains : l'un type d'auteur, à l'état de fragment, provenant des Bouches de Cattaro, offert par O. Schmidt à M. de Lacaze-Duthiers, qui me fit l'honneur de me le communiquer ; un autre, dragué par M. Ed. Chevreux dans le golfe de Gabès, à bord de son yacht *Melita* ; d'autres, recueillis près de Banyuls, dans les conglomérats à Mélobésiées du cap l'Abeille ; enfin, celui de Lesina, dont Lendenfeld eut l'amabilité de me donner une préparation au baume.

A part l'échantillon de Ridley, qui nous permet d'affirmer sa vaste distribution géographique, *Cliona Schmidti* n'a encore été

[1] Dendy (**153**, p. 257) propose pour elle le nom de *Pronax Carteri* n. sp. Mais le genre *Pronax* ne peut être maintenu, de sorte que, s'il s'agit réellement d'une espèce à part, c'est *Cliona Carteri* (Dendy) qu'il faudrait l'appeler, la *Vioa Carteri* de Ridley (1881) ne devant plus être considérée, comme on le verra plus loin, que comme une variété de *Cliona viridis* (Schmidt). Dendy n'a malheureusement pas vu cette Clione, et le doute plane toujours sur elle.

signalée que dans la Méditerranée. Sur nos côtes, je l'ai trouvée seulement au cap l'Abeille. Elle n'y est pas rare, parmi les Mélobésiées.

Schmidt et Lendenfeld n'ont point indiqué les profondeurs par lesquelles ils l'ont obtenue. L'*Alert* l'a draguée par 10 brasses d'eau, et j'ai répété souvent que les conglomérats du cap l'Abeille s'étendent dans l'ouest de Banyuls, par 30 à 40 m. de fond.

Elle perfore les polypiers, les pierres, les amas d'algues calcaires, sans doute aussi les coquilles, mais pour le moment, ce dernier habitat est purement hypothétique.

On ignore si jamais elle devient massive.

L'Éponge révèle sa présence dans les corps perforés par les papilles qu'elle établit à leur surface (pl. II, fig. 15). Celles-ci, assez nombreuses, dispersées solitaires ou, occasionnellement groupées par paires, sont inégales et atteignent 2 mm. et 2 mm. 5 de diamètre. Elles attirent l'attention par leur magnifique coloration pourpre violette. Elles sont très peu saillantes, leur hauteur n'excédant généralement pas la longueur moyenne des tylostyles, soit 280 μ environ. Cela s'explique parce que leur charpente se compose d'une seule assise de tylostyles verticaux. Ces mégasclères, en rangs pressés au pourtour de l'organe, se disposent vers le centre en bouquets moins serrés, pour laisser place aux stomions, ou même ménagent un espace vide, le proction, s'il s'agit d'une papille exhalante. Comme toujours dans les papilles de Cliones, ils tournent tous leur pointe vers l'extérieur. Les papilles s'arment en outre d'une multitude de spirasters courtes et grosses ; mais ces microsclères abondent surtout vers leur base, puis diminuent de nombre pour, d'ordinaire, manquer tout à fait sur leur plateau supérieur.

D'après une photographie de Lendenfeld (**65**, fig. 31), les galeries de perforation se composent, dans les pierres de chambres arrondies contiguës, bien délimitées, d'un diamètre de 1 à 2 millimètres, communiquant entre elles par d'étroits pertuis. Ridley dit de son spécimen : « Main cavities formed by sponge botryoidal, wide. » La

forme que prend l'Éponge dans les abris d'une certaine homogénéité et qui répond à la forme habituelle des Cliones, devient, on le conçoit, à peine reconnaissable dans les amas de Mélobésiées.

La chair des galeries est molle, collenchymateuse, relativement pauvre en tylostyles lâchement entrecroisés ou, çà et là, par files paucispiculées, riche, au contraire, en spirasters épineuses d'une longueur insolite. Elle possède, presque avec la même intensité, la magnifique coloration des papilles.

Il suffit de dissocier un peu de chair vivante ou un lambeau de papille pour se rendre compte très vite que la couleur de l'Éponge dans toutes ses parties est due à une substance emmagasinée dans les cellules sphéruleuses. Les autres éléments cellulaires restent incolores.

Les cellules sphéruleuses, d'une seule sorte mais très nombreuses, sont de petite taille et, douées d'amœbicité, affectent les formes les plus diverses. Elles correspondent aux cellules à graisse de *Cliona celata* et, comme elles, se mettent en rapport entre elles par des pseudopodes filiformes. Elles mesurent seulement 10 μ de diamètre moyen. Elles se composent en majeure partie de sphérules petites mais distinctes, violettes, parmi lesquelles le noyau apparaît comme une tache claire.

La substance colorée qu'emmagasinent les sphérules n'est point de nature adipeuse, car les vapeurs d'acide osmique ne la noircissent pas. L'alcool et le chloroforme ne la décolorent pas. Des spécimens conservés depuis sept ans dans l'alcool n'ont pas changé de teinte. L'eau douce dissout légèrement la matière colorante. L'acide azotique la fait virer au bleu.

Après dessiccation, *Cliona Schmidti* conserve indéfiniment sa riche coloration de pourpre violette, comme en témoigne à mes yeux un fragment recueilli par Schmidt aux bouches de Cattaro avant 1870.

Schmidt désignait cette couleur comme « prächtig violett ». Ridley la dit « bright pink to crimson ». Pour Lendenfeld, elle est « tief rothviolett ». C'est une combinaison des couleurs « purpureus » et

« lividus » de la chromatoxie de Saccardo, une nuance bien voisine de celle du carmin aluné, mais plus violacée.

Lendenfeld a observé (**65**, p. 77) une altération brunâtre d'une portion de son spécimen de Lesina.

En outre de ses cellules sphéruleuses, *Cliona Schmidti* se trouve encore caractérisée par ses microsclères.

Sa spiculation, uniquement composée de tylostyles et de spirasters, la fait ranger dans le troisième groupe d'espèces du genre *Cliona*, immédiatement à la suite de *Cliona lobata* à laquelle elle ressemble beaucoup par la simplicité de structure des papilles, par la forme générale des tylostyles, par l'abondance et le beau développement des spirasters épineuses.

Les tylostyles sont lisses, droits ou un peu courbés. Dans ce dernier cas, propre surtout aux mégasclères de choanosome, l'incurvation s'accomplit doucement en des points variables de la longueur des spicules, le plus souvent entre leur tiers basilaire et leur tiers médian, puis, par ordre de fréquence, vers leur milieu, enfin, mais rarement, entre leur tiers médian et leur tiers distal. Quelquefois une inflexion brusque, sous un angle de 150° environ, se produit à une assez courte distance de la tête. J'ai retrouvé, en proportion notable, dans un individu dragué au cap l'Abeille en décembre 1895, cette anomalie (pl. III, fig. 5 a') signalée par Lendenfeld d'après son spécimen de Lesina. Elle est donc digne de remarque, bien que dénuée d'importance au point de vue spécifique. La tige des tylostyles n'est pas fusiforme et s'atténue progressivement en une pointe longue et acérée. La tête, bien marquée, est ovoïde, allongée, exceptionnellement globuleuse, le plus souvent surmontée d'un prolongement épais et de longueur variable ; il est rare qu'une seconde dilatation se différencie à sa suite. Le canal axial de la tige s'y renfle presque toujours en une vésicule. Quelquefois il reprend ensuite son calibre primitif pour pénétrer dans le prolongement apical lorsque celui-ci est très accusé. Les tylostyles mesurent 250 à 300 μ de longueur, 6 à 8 μ d'épaisseur de tige, 9 à 10 μ d'épaisseur de tête.

Ici, comme chez *Cliona lobata*, les spirasters, par leur abondance et leur beau développement, prennent une part importante à la constitution du squelette. Elles sont d'une seule sorte, épineuses et spiralées (pl. III, fig. 5 *c*). Mais leurs dimensions inégales les ont fait répartir par Ridley et par Lendenfeld en deux catégories. Les unes, longues et relativement grêles, droites ou courbées, décrivant plusieurs tours de spire et figurant en coupe optique des barres huit à treize fois coudées, munies d'épines coniques, grêles et pointues, disposées suivant une ligne spirale et apparaissant plus hautes au sommet des angles parce qu'elles s'y présentent de profil, se localisent dans le choanosome et s'y montrent en grande quantité ; elles atteignent communément 70 à 100 μ de longueur sur seulement 2 à 3 μ d'épaisseur sans compter les épines. D'autres, plus courtes mais plus épaisses, à spire plus serrée, à quatre ou six coudes, à épines coniques plus robustes et hautes de 3 à 6 μ, se mêlent aux premières en assez forte proportion ; elles mesurent 30 à 50 μ de longueur sur 4 à 6 μ d'épaisseur, abstraction faite de leurs épines. Dans les papilles, les spirasters oscillent entre 12 et 30 μ de longueur et appartiennent pour la plupart à la catégorie courte et grosse. En somme, la distribution des microsclères offre une certaine ressemblance avec celle que nous avons remarquée chez *C. lobata*.

J'ai décrit en 1891 (**118**, p. 573, pl. XXII, fig. 9) une Clione violette, de la Réunion, *Cliona Jullieni*, qui, malgré sa coloration, ne se laisse pas confondre avec *Cliona Schmidti*. Ses tylostyles, bien plus forts, mesurent 450 μ de longueur [1] et 12 μ d'épaisseur ; leur tige est fusiforme à pointe brève ; leur tête, large de 15 à 18 μ, est arrondie ou elliptique, sans mucron et contient la terminaison du filament axial sans dilatation vésiculaire ; ils ressemblent donc plutôt à ceux de *C. viridis*. Ses spirasters, en nombre assez restreint, peu de fois coudées, armées de quelques épines longues et grêles, ne dépassent pas 20 μ de longueur. Sur le petit spécimen type, desséché, je

[1] Une erreur d'impression m'a fait écrire 750 μ.

n'ai pu déterminer la localisation du pigment dans quelque sorte d'éléments cellulaires.

Peut-être que la *Vioa Johnstonii* de Port-Western, signalée brièvement par Carter en 1886 (**21**, p. 458) représente une autre espèce de Clione violacée ; le peu qu'on en sait fait douter de son identité avec *C. Schmidti* Ridl.

Il est fâcheux que Carter n'ait donné qu'une description fort incomplète (**19**, p. 352, pl. XII, fig. 28) de l'*Alcyonium purpureum* de Lamarck. Il s'agit peut-être encore d'une Clione australienne violacée, du groupe de *C. Schmidti*, et capable de devenir raphyroïde. En tout cas, ses spirasters, longues de 21 μ seulement, prouvent qu'elle ne se confond pas non plus avec *C. Schmidti* ; elles se distinguent aussi de celles de ma *C. Jullieni* par leur conformation.

Cliona viridis (O. Schmidt) Gray.

(Pl. II, fig. 11-14 ; pl. III, fig. 2 et 3, et pl. IV, fig. 2).

Syn : 1862. *Vioa viridis*, O. Schmidt (**96**, p. 77, pl. VII, fig. 14).

1862. *Papillina nigricans*, O. Schmidt (**96**, p. 69).

1867. *Cliona viridis* Schmidt, Gray (**41**, p. 525).

1868. *Osculina polystomella*, O. Schmidt (**99**, p. 3, pl. I).

1868. *Papillina nigricans*, O. Schmidt (**99**, p. 15).

1870. *Osculina polystomella* Schmidt, Carter (**9**, p. 73).

1877. *Osculina polystomella* Schmidt, F. E. Schulze (**104**, p. 33 et 37).

1878. *Cliona subulata*, Sollas (**105**, p. 65, pl. II, fig. 26-28).

1880. *Cribrella labiata*, C. Keller (**54**, p. 275, pl. XIII, fig. 4-6).

1881. *Osculina polystomella* Schmidt, Carter (**18**, p. 251).

1881. *Osculina polystomella* Schmidt, Vosmaer (**142**, p. 2).

1882. *Cliona caribbœa*, Carter (**19**, p. 346, pl. XII, fig. 26).

1882. *Vioa typica* Nardo, E. Graeffe (**38**, p. 318).

1887. *Osculina polystomella* Schmidt, Vosmaer (**145**, p. 329, pl. XXVI, fig. 11).

1889. *Cliona subulata* Sollas, Topsent (**113**, p. 34).

1889. *Cliona caribbœa* Carter, Topsent (**113**, p. 49).

1891. *Cliona viridis* (Schmidt), Topsent (**118**, p. 570).

1895. *Vioa viridis* Schmidt, Lendenfeld (**64**, p. 1).

1895. *Cliona viridis* (Schmidt), Topsent (**130**, p. 515).

1897. *Vioa viridis* Schmidt, Lendenfeld (**65**, p. 58, pl. II, VI, VII, IX, X).

1898. *Cliona viridis* (Schmidt), Topsent (**136**, p. 124).

Éponge perforante ravageant les pierres, les polypiers, les conglomérats de Mélobésiées et les coquilles, et possédant la faculté de devenir massive, ou raphyroïde.

A l'état perforant, elle creuse son abri de cavités de deux sortes : les unes sous forme de petites chambres très nombreuses, de 0mm 3 à 1mm de diamètre, communiquant entre elles par d'étroits pertuis ; les autres, sous forme de galeries spacieuses, de 1mm5 à 2mm5 de large traversant çà et là la masse des logettes et aboutissant aux papilles. Ses papilles, en général peu nombreuses et dispersées, peuvent acquérir de belles dimensions (2 à 3mm de diamètre).

A l'état massif, fréquemment atteint dans la Méditerranée, elle n'affecte pas de forme fixe et se montre surtout globuleuse ; elle ne paraît guère dépasser 15 cent. de diamètre et reste bien souvent inférieure à cette taille. Sa surface, limitée par une écorce spiculeuse d'épaisseur inégale suivant les points, et revêtue d'une cuticule, est glabre et se soulève de place en place en papilles dont l'aspect varie beaucoup selon leur degré de contraction ou d'expansion.

Contractées, ce sont des tubérosités cylindriques, coniques ou irrégulières, quelquefois avec un orifice plissé en leur sommet. Épanouies, ce sont des cylindres, de 2 à 8mm de diamètre et de 2 à 15mm de hauteur, creux, avec les bords plus ou moins frangés, et au fond desquels s'ouvrent les stomions ou les proctions.

Comme chez *Cliona celata*, les parois calcaires des galeries servent de soutien à la chair des spécimens perforants ; dans les spécimens massifs s'organisent des piliers spiculeux, fermes, épais, irréguliers, diversement anastomosés, qui s'élèvent jusqu'à l'écorce et représentent la charpente principale du corps.

Il existe trois sortes de cellules sphéruleuses (pl. IV, fig. 2), dont la réunion est très caractéristique : les unes, les plus nombreuses, d'un diamètre de 10 à 11 μ, amiboïdes, à sphérules petites emmagasinant une substance de réserve colorée en vert ou en jaune ; d'autres, plus grandes, d'un diamètre de 16 à 20 μ, irrégulières, à sphérules grosses (2 μ environ) brillantes et incolores ; les autres, au contraire moins volumineuses, d'un diamètre de 6 à 10 μ, arrondies, à sphérules brunes, quelquefois orangées ou encore verdâtres.

La spiculation se compose de tylostyles robustes et de spirasters épineuses, sinueuses, assez grandes et grêles. Les tylostyles ne font jamais défaut. Les spirasters manquent toujours sur les papilles et dans l'écorce ; chez beaucoup de spécimens massifs leur production diminue au point qu'elles deviennent rares par tout le corps.

Spicules. — I. Mégasclères : I. *Tylostyles* (pl. III, fig. 3 *a*) lisses, droits ou courbés ; tige fusiforme acquérant son maximum d'épaisseur en son milieu, puis s'atténuant en une pointe acérée relativement courte ; tête ordinairement bien accusée, variable de forme, le plus souvent globuleuse ou elliptique, quelquefois aplatie du côté libre, fréquemment au contraire surmontée d'un prolongement plus ou moins long, et, par suite, ovoïde, piriforme ou en forme de poignée de glaive. Le canal axial de la tige, pénétrant dans la tête ne s'y renfle presque jamais en vésicule. Longueur moyenne : 400 μ dans les spécimens perforants, 550 μ dans les spécimens massifs. Épaisseur de tige : 10 à 12 μ. Épaisseur de tête : 12 à 15 μ.

II. Microsclères : 2. *Spirasters* épineuses (pl. III, fig. 3 *b*), longues et relativement minces, pour la plupart très sinueuses, de 2 à 5 fois coudées. Épines droites, acérées, de hauteur variable, généralement plus basses chez les individus à spirasters plus grêles que de coutume, apparaissant surtout plus fortes aux points de courbure et aux extrémités de l'axe. Dimensions : 15 à 40 μ, de longueur sur 0 μ, 5 à 2 μ d'épaisseur. En quantité variable suivant les individus, mais jamais à profusion ; localisées dans le choanosome.

Couleur. — Chair vert clair, vert foncé, vert jaunâtre ou jaune, pendant la vie, dans les galeries des spécimens perforants, et tirant plus ou moins sur le vert ou sur le jaune chez les spécimens massifs ; le jaune prédominant en somme sur le vert. Papilles et surface générale libre nuancées de jaune et de vert et tachées de brun.

Les spécimens desséchés varient du jaune pâle au brun clair.

Habitat. — Méditerranée : Adriatique, côtes d'Algérie, golfe de Gabès, Naples, côtes de France (Porquerolles, Bandol, la Ciotat, Banyuls). Antilles : Saint-Vincent, la Guadeloupe. Golfe du Mexique : banc de Campêche.

Cliona viridis est, avec *Coppatias Johnstoni*, *Tuberella aaptos* et *Cliona celata*, l'une des *Hadromerina* dont l'histoire a été le

plus difficile à débrouiller. Cela tient surtout à ce que cette Éponge perforante devient souvent massive et, par suite, varie d'aspect ; à ce que O. Schmidt n'a pas su la comprendre et l'a désignée sous trois noms différents (*Vioa viridis, Papillina nigricans, Osculina polystomella*); enfin, à ce que Sollas et Carter, qui l'ont retrouvée perforante, en dehors de la Méditerranée, et qui, les premiers, en ont observé la spiculation complète, n'ont pas soupçonné la confusion de Schmidt à son sujet et se sont laissé égarer sans contrôle par les descriptions toutes incomplètes que cet auteur en avait tracées.

L'examen de spécimens désséchés provenant des Antilles et répondant au signalement des *Cliona subulata* Soll. et *C. caribbœa* Cart., me montra partout même spiculation et même complication des cellules sphéruleuses. D'autre part, je retrouvai tous ces caractères chez des Clionés vivantes recueillies à Bandol. L'identification de ces Éponges s'imposait. Mais il restait à savoir si la *Cliona* de Bandol n'avait pas été déjà rencontrée dans la Méditerranée. Je la reconnus dans la *Vioa viridis* Schmidt 1862, qui présentait, avec la même coloration, des mégasclères tout pareils. Cependant, Schmidt n'avait rien dit de ses microsclères. Je fis remarquer que cette omission pouvait s'expliquer parce que les spirasters des *Cliona* furent découvertes par Hancock en 1867 seulement. Donc, en 1891 (**118**). *Vioa viridis* Schm., *Cliona subulata* Soll. et *C. caribbœa* Cart. me paraissaient termes synonymes.

Bientôt, j'obtins la confirmation de mon hypothèse. J'eus entre les mains un échantillon de *Papillina nigricans* jadis offert par O. Schmidt à M. de Lacaze-Duthiers et que mon illustre maître me fit l'honneur de me communiquer ; un autre, de même source, dont M. le Rév. Norman me fit présent dans un lot de types d'auteurs ; une *Osculina polystomella*, provenant de la station zoologique de Naples ; un nombre assez considérable de spécimens de Porquerolles et de Banyuls examinés vivants ou desséchés ; enfin, l'un des petits exemplaires d'*Osculina polystomella* que M. de Lacaze-Duthiers dessina autrefois pour Schmidt et qu'il eut la générosité de me donner.

Et partout je revis les spirasters qui décidément avaient échappé à Schmidt ; partout la spiculation se montra identique à celle de *Cliona subulata*, de *C. caribbæa* et des Cliones vertes ou vert jaunâtre de Bandol ; partout enfin, se retrouvèrent les cellules sphéruleuses variées qui, dès le début, m'avaient fourni un terme de comparaison important.

Une conclusion découlait de ces observations : toutes ces prétendues espèces se réduisaient à une seule, la *Cliona viridis* (Schmidt).

Ma conviction était si intime que j'attirai imprudemment sur ce point l'attention de Lendenfeld dans la correspondance que, sur sa prière, nous échangeâmes du 24 août au 25 septembre 1894, à l'effet de corriger ses déterminations de Cliones de l'Adriatique.[1] Mes vues durent lui sembler aussi intéressantes que justes, car il s'empressa de proclamer avant moi l'identité de *Vioa viridis*, *Papillina nigricans* et *Osculina polystomella*.

Mais qu'importe cette question de priorité ? L'essentiel n'est-il pas que la vérité se trouve doublement établie ?

Les autres synonymes de *Cliona viridis* sont *Cribrella labiata* Keller et *Vioa typica*, au sens de Graeffe. Je partage pleinement l'opinion de Vosmaer (**142** et **145**) concernant *Cribrella labiata*. Il est curieux de constater que Schmidt ne sut pas reconnaître en elle son *Osculina polystomella*, mais nous verrons que la *Tuberella tethyoides*, décrite en même temps par Keller, ne lui rappela point non plus son *Ancorina aaptos*. Quant à la Clione que Graeffe avait déterminée *Vioa typica*, Lendenfeld a eu l'occasion de vérifier *de visu* qu'il s'agissait en réalité de *C. viridis*.

Peut-être que la *Spongia Dysoni* Bow., dont Carter a figuré les

(1) Correction incomplètement effectuée parce que Lendenfeld tint à faire malgré tout de *Thoosa Hancocci* une *Vioa ramosa* n. sp. Je regrette aussi qu'il n'ait pas eu l'idée de me soumettre, avec les autres, des préparations de ses *Papilella suberea* et *P. quadrata* ; bien volontiers, je lui aurais encore évité des erreurs en lui apprenant qu'il avait tout simplement affaire à *Cliona celata*.

spicules (**19**, pl. XII, fig. 25), devrait encore grossir cette liste de synonymes.

O. Schmidt, Sollas, Carter et Lendenfeld n'ont trouvé *Cliona viridis* à l'état perforant que dans des polypiers, des pierres calcaires et des conglomérats de Mélobésiées, jamais dans des coquilles. Ce dernier genre d'abri lui convient cependant aussi, car j'en possède un spécimen dévastant une large valve de *Spondylus* du banc de Campêche, un autre dans une grande *Ostrea* des Antilles, un troisième dans un fragment de valve de Lamellibranche de Toulon. Elle se montre donc, comme les Cliones en général, assez indifférente sur le choix de sa demeure calcaire.

Nous ne possédons, en somme, qu'une connaissance imparfaite de sa répartition géographique. Nous savons seulement qu'elle existe en beaucoup de points de la Méditerranée occidentale, et puis aux Antilles et dans le golfe du Mexique. Je n'en ai pas noté de traces dans les produits des dragages de S. A. le Prince de Monaco dans la région des Açores.

Pour sa distribution bathymétrique, les documents recueillis jusqu'à présent nous apprennent qu'elle s'étend, dans la Méditerranée, de l'horizon supérieur de la zône littorale (*trottoirs*, à Banyuls) jusqu'aux fonds coralligènes, qui, auprès de Bandol (Var), atteignent 70 mètres de profondeur, et qui dépassent 100 mètres sur les côtes d'Algérie. A l'île Saint-Vincent, à la Pointe-à-Pître, sur le banc de Campêche, elle a été draguée par de moindres profondeurs.

Fréquente, autant que j'en puis juger, aux Antilles et dans le golfe du Mexique, *Cliona viridis* peut passer pour une espèce fort commune dans la Méditerranée. Sur la côte de France, dans la *broundo* provençale, notamment, et sur les conglomérats de Mélobésiées du cap l'Abeille et des roches Cerbère, il n'est guère de coup de drague qui n'en procure quelque exemplaire.

Elle semble mettre à profit plus fréquemment que *Cliona celata* la faculté qu'elle possède de devenir massive. Cette tendance se manifeste surtout lorsqu'elle s'établit dans les incrustations de

Lithophyllum et *Lithothamnion*, à cause sans doute de la nature feuilletée de ces abris ; elle y trouve, en effet, des interstices et des anfractuosités où il lui est loisible de s'étendre sans user beaucoup de son pouvoir perforant.

En revanche, sa forme raphyroïde reste, en général, loin d'atteindre les dimensions considérables de celle de *C. celata*. Je ne me souviens pas d'en avoir vu de spécimens excédant le volume de deux poings réunis. Lendenfeld assigne aux plus gros un diamètre de 15 centimètres.

J'ai déjà donné à entendre que l'espèce est caractérisée à la fois par ses spicules et par ses cellules sphéruleuses.

Sa spiculation, par laquelle elle se rattache à la troisième division du genre *Cliona* (**137**, p. 236), se compose de tylostyles et de spirasters (pl. III, fig. 3).

Les tylostyles sont lisses, droits ou diversement courbés. Leur tige, fusiforme, acquiert son maximum d'épaisseur vers le milieu de sa longueur, puis s'atténue en une pointe acérée assez courte. Leur tête, bien accusée, sauf de rares exceptions, varie beaucoup de forme. Elle se montre le plus souvent globuleuse ou elliptique, souvent même aplatie à son extrémité, ou bien elle porte un prolongement apical plus ou moins marqué qui la rend ovoïde, piriforme ou trilobée en coupe optique ; généralement simple, elle peut se composer de deux ou trois dilatations successives, plus ou moins espacées et d'importance inégale. Sur les spicules les plus grêles, on la voit tantôt elliptique et tantôt surmontée d'un léger mucron comme celle des tylostyles de *C. celata* et de *C. lobata*. Elle n'est donc pas typiquement mucronée. En outre, le canal axial de la tige vient se terminer en son centre, généralement sans changer de calibre ; rarement il s'y dilate en une vésicule qu'on observe presque constante au contraire chez *C. celata*. Toutes les variations de détail se produisent dans chaque spécimen, mais, d'habitude, une forme, prédomine sur les autres, la globuleuse ou l'elliptique, exceptionnellement la piriforme.

Ces spicules sont robustes, plus grands et plus gros que ceux de *C. celata*, plus forts dans les individus massifs que chez la plupart de ceux qui en sont encore réduits à se creuser des galeries, plus longs aussi, d'habitude, dans la chair que dans les papilles et dans l'écorce. En choisissant les plus beaux, je relève, par exemple, les quelques mesures suivantes :

Dans des spécimens perforants : 1° des côtes de France, 380 à 405 μ de longueur sur 10 μ d'épaisseur, largeur de tête 12 μ, et 410 μ sur 7 à 10, tête 12 μ ; 2° de l'Adriatique (préparation de Lendenfeld), 390 μ sur 10 à 12, tête 12 à 15 μ ; 3° du banc de Campêche, 370 à 460 μ sur 10, tête 12 μ ; 4° de la Pointe-à-Pître, 415 μ sur 5 à 10, tête 10 à 12 μ.

Dans des spécimens massifs : 1° de l'Adriatique (« *Papillina nigricans* » déterminée par Schmidt), 500 à 580 μ sur 12, tête 13 μ ; 2° de Naples, 500 à 610 μ sur 12, tête 15 μ ; 3° des côtes de France, 500 à 615 μ sur 10, tête 12 μ. Quelquefois on rencontre aussi çà et là des tylostyles grêles (pl. III, fig. 3 *e*), longs seulement de 230 μ, épais de 2 μ à peine, avec une tête large de 4 μ environ.

Les spirasters sont longues, minces et épineuses. Les plus petites restent droites ou se courbent en arc ou encore se coudent une fois ou deux ; les plus grandes sont, en général, nettement spiralées et forment, en coupe optique, une ligne cinq ou six fois brisée. Voici quelques mesures relevées sur elles d'après plusieurs spécimens provenant : 1° des côtes de France, 15 à 30 μ sur 1,5 et 30 μ sur 1,5 ; 2° de l'Adriatique (préparation de Lendenfeld), 15 à 45 μ sur 1,5 ; 3° du banc de Campêche, 25 à 50 μ sur 2 ; 4° de la Pointe-à-Pitre, 33 μ sur 0,5 ; 5° de Naples, 15 à 40 μ sur 2 ; 6° de l'Adriatique (« *Papillina nigricans* » de Schmidt, précitée), 15 à 37 μ sur 2 ; 7° de la côte d'Algérie (l'un des types d'*Osculina polystomella* de Schmidt), 20 à 33 μ sur 1,5. Les épines sont droites, acérées, rarement tronquées, grêles, longues de 0 μ, 5 à 2 μ, surtout apparentes aux extrémités de l'axe et au bord convexe des courbes. Sur les spirasters particulièrement grêles du spécimen de la Pointe-à-Pître, les épines demeurent

fort petites (pl. III, fig. 3 *d*). Au contraire, elles atteignent une longueur de 7 μ sur les spirasters très sinueuses de mon spécimen du banc de Campêche (pl. III, fig. 3 *e*).

Je reviendrai plus loin sur la distribution des spirasters dans l'Éponge. Pour le moment, je ferai remarquer que la proportion dans laquelle elles existent varie d'un individu à l'autre. Les individus perforants s'en montrent riches, pour la plupart ; mais certains spécimens massifs tendent à en restreindre beaucoup la production. La « *Papillina nigricans* » de Schmidt et l'*Osculina* de Naples, en question, en sont assez abondamment pourvues ; l'*Osculina polystomella* d'Algérie en est, par contre, plutôt pauvre ; enfin, je possède, de Porquerolles, des échantillons massifs où leur recherche exige une véritable patience. Lendenfeld en a recueilli à Roviguo de tout pareils à ces derniers.

Les cellules sphéruleuses, par une complication inusitée chez les Cliones, sont ici de trois catégories. Les unes (pl. IV, fig. 2 *c*), les plus nombreuses, d'un diamètre de 10 à 14 μ, ont des sphérules petites, emmagasinant une substance colorée à l'état frais soit en vert, soit en jaune, et dont la nature paraît varier, car l'acide osmique les noircit parfois presque instantanément et parfois les assombrit à peine à la longue ; elles émettent toujours des pseudopodes hyalins et affectent les formes les plus diverses ; leur noyau, simple, apparaît pendant la vie comme une petite tache claire parmi les sphérules ; après fixation, leurs sphérules se colorent difficilement et ne prennent guère l'éosine. Les autres (pl. IV, fig. 2 *b*), plus grosses, d'un diamètre de 16 à 20 μ, toujours incolores, irrégulières, se font remarquer par leurs belles sphérules réfringentes, de 2 μ de diamètre, qui, après fixation, retiennent énergiquement l'éosine. Les autres, enfin (pl. IV, fig. 2 *a*), les plus petites, de 6 à 10 μ de diamètre, sont presque constamment arrondies et attirent l'attention par leur coloration brune, orangée ou verte ; elles sont composées de sphérules difficiles à voir sur le vif, parmi lesquelles le noyau se distingue comme une tache claire ; leur

contenu se noircit intensément sous l'influence de l'acide osmique ; elles correspondent évidemment aux *Kugelzellen* de Lendenfeld (**65,** p. 69). Il est intéressant de constater que ces trois sortes d'éléments conservent souvent leurs caractères distinctifs après dessiccation ; c'est ce qui m'a d'abord permis de reconnaître dans les Cliones sèches du banc de Campêche et de la Pointe-à-Pître des particularités histologiques identiques à celles des Cliones vivantes de Bandol.

A l'aide de ces caractères, *Cliona viridis* reste aisément reconnaissable sous ses divers états.

Perforante, elle révèle sa présence uniquement par ses papilles à la surface du corps qu'elle mine (pl. II, fig. 11 et 12). Celles-ci, généralement teintées de brun, peuvent devenir grandes et acquièrent souvent un diamètre de 2 à 3 millimètres ; elles sont molles, et, par la dessiccation, s'enfoncent en entonnoir ou se réduisent à une marge autour d'un trou béant ; elles se font encore remarquer par l'absence de microsclères, contrastant avec la richesse de la chair en spirasters ; leur distribution n'a rien de fixe ; elles se montrent, la plupart du temps, peu nombreuses et, par suite, espacées. Ses loges présentent aussi un aspect assez particulier (pl. II, fig. 13) ; elles se composent, en effet, de perforations de deux sortes : d'abord une infinité de petites chambres de $0^{mm}3$ à 1^{mm} de diamètre, intriquées en tous sens et communiquant entre elles par d'étroits pertuis, puis, traversant le réseau, des galeries spacieuses, allongées, larges de $1^{mm}5$ à $2^{mm}5$, aboutissant aux papilles et tendues de place en place de diaphragmes contractiles.

Dans les amas de Mélobésiées lamelleuses, l'aspect des perforations se modifie beaucoup, parce que l'Éponge trouve de grands interstices à combler entre les feuillets des *Lithophyllum* et *Lithothamnion*.

Massive (pl. III, fig. 2), *Cliona viridis* est lisse, glabre, imperforée sauf au niveau des papilles, et revêtue d'une mince cuticule incolore. Ses papilles d'habitude fort inégales et distribuées sans ordre, diffèrent

beaucoup suivant qu'on les examine contractées ou épanouies. Dans le premier cas, ce sont des tubérosités cylindriques ou coniques ou de forme irrégulière, pleines ou percées au sommet d'un orifice à bords plissés. Dans le second cas, elles se dressent, deviennent corolliformes, leurs bords plus ou moins frangés, limitant un orifice unique, pour les exhalantes, un crible plus ou moins compliqué pour les inhalantes. Ces papilles mesurent de 2 à 8mm de diamètre et de 2 à 15mm de hauteur. Schmidt paraît avoir pris pour types de sa *Papillina nigricans* des spécimens contractés et pour types de son *Osculina polystomella* des spécimens en pleine expansion. Ces termes s'expliquent d'eux-mêmes, sauf celui de *nigricans*, dû sans doute à ce que les papilles ont toujours une teinte brunâtre qui s'accuse à l'état de contraction et persiste après dessiccation.

Entre les papilles, le corps se limite par une écorce spiculeuse, non fibreuse malgré l'impression qu'en donne le dessin de Schmidt (**99**, fig. 12), épaisse, suivant les points, de 0mm5 à 1mm5 et revêtue de la cuticule signalée plus haut. Elle se continue çà et là dans la profondeur par des piliers de même nature, homologues de ceux de la *Cliona celata* raphyroïde. Ces piliers (pl. II, fig. 14), irréguliers, plus ou moins anastomosés entre eux, affectent dans leur ensemble une direction radiale. Souvent plus espacés que chez *C. celata*, ils laissent alors *C. viridis* plus caverneuse et, par suite, plus légère à l'état sec que sa congénère. De vastes canaux, tendus de voiles contractiles, parcourent la chair dans leurs intervalles.

Les figures que je donne de *Cliona viridis* sont destinées à compléter celles de Schmidt (Lacaze-Duthiers) (**99**, pl. I), Vosmaer (**145**, pl. XXVI) et Lendenfeld (**65**, pl. II), auxquelles il est indispensable de se reporter pour apprécier les variations de cette Éponge. Le dessin de Vosmaer représente l'animal avec ses papilles à demi épanouies. Dans la figure 2 (pl. III) de ce mémoire, ces organes sont entièrement contractés. On les verra en extension parfaite dans les planches de Schmidt et de Lendenfeld.

Indépendamment de ses changements de forme, *Cliona viridis*

peut dérouter par des variations de coloration un observateur non prévenu. Perforante, elle se montre vert clair, vert foncé, vert jaunâtre ou jaune, pendant la vie. Cela dépend de la teinte de la substance emmagasinée dans ses cellules sphéruleuses amiboïdes à sphérules petites, qui se superpose au pigment granuleux jaune des choanocytes. La couleur jaunâtre paraît prédominer sur le vert pur, de sorte que le terme spécifique *viridis* se trouve être le plus souvent impropre. J'ai constaté, sur le vif, cette prédominance dans des spécimens de Bandol et de Banyuls. Le type de Schmidt était vert foncé (dunkel gras-grün). Lendenfeld a vu sur la côte de Dalmatie des individus jaune sale en totalité et d'autres jaune sale dans la profondeur et vert olive à la périphérie. Tous les spécimens exotiques, des Antilles ou du golfe du Mexique, étudiés par Carter ou par moi, étaient jaune d'ocre, à l'état sec, avec leurs cellules sphéruleuses jaunes au microscope. Massive, l'Éponge a également la chair tirant plus ou moins, suivant les cas, sur le vert ou sur le jaune ; sa surface générale et ses papilles sont maculées de brun. Ces taches résultent de l'abondance particulière dans les régions externes des petites cellules sphéruleuses arrondies à contenu brunâtre. Les papilles en sont surtout richement pourvues et apparaissent d'autant plus foncées qu'elles sont plus contractées ; elles conservent d'ordinaire en se desséchant une teinte brunâtre aussi bien sur les spécimens perforants que sur les spécimens massifs. Pour rappeler cette coloration, Schmidt avait choisi le qualificatif *nigricans*. La description de *Papillina nigricans* précède de quelques pages dans sa monographie celle de *Vioa viridis*. Cependant, comme le terme *nigricans* s'appliquait non à l'état normal mais à un état particulier de la Clione, il m'a paru préférable de retenir celui de *viridis* sous lequel l'Eponge perforante a été désignée pour la première fois. Considérant qu'il s'agit avant tout d'une *Vioa*, Lendenfeld a également tenu cette priorité pour négligeable.

Les spécimens massifs desséchés varient du jaune pâle au brun clair ; leurs papilles, pour la plupart aplaties, quelquefois même

renfoncées, ne se distinguent souvent que par leur teinte plus sombre.

La distribution des microsclères dans le corps de *Cliona viridis* diffère par un trait important de ce qu'on a l'habitude de voir dans ce genre d'Éponges. D'habitude, les spirasters s'accumulent surtout à la périphérie, soit sur le plateau supérieur des papilles, quand ces organes sont les seules parties libres de la Clione (*C. vastifica, C. lobata, C Pruvoti*, par exemple), soit sur toute la surface, quand la forme raphyroïde est atteinte (*C. Hixoni*). Ici, au contraire, ces spicules font constamment défaut et sur les papilles et sur toutes les parties libres des spécimens perforants ou massifs. Ils parsèment, en quantité variable, comme nous l'avons dit plus haut, le choanosome, dans les parois des canaux et des canalicules les plus larges.

Quant aux tylostyles, on les trouve à peu près partout. Ils se croisent lâchement dans la chair, ou, par places, se disposent en files polyspiculées. Pour constituer la charpente des papilles, ils s'accumulent en tous sens dans la paroi de ces organes; ils en dessinent les franges marginales en se groupant vers le haut par bouquets avec leur pointe constamment tournée vers l'extérieur. Ils assurent leur solidité à l'écorce et aux piliers internes des spécimens raphyroïdes en s'y enchevêtrant en toutes directions; ils affectent cependant une orientation déterminée dans la zone externe de l'écorce, au-dessous de la cuticule, en s'y plaçant côte à côte, verticalement, la pointe en dehors.

Il fallut que Schmidt s'exagérât l'importance de caractères secondaires pour inscrire, malgré l'existence de ces mégasclères par tout le corps, *Osculina polystomella* parmi les *Gummineæ*. Il avait été mieux inspiré en rapprochant *Papillina nigricans* des *Suberites*. Son autorité scientifique en imposa évidemment à F.-E. Schulze et à Carter, car ni l'un ni l'autre de ces savants ne souleva d'objection au sujet de la nature du genre *Osculina*. Le premier, en 1877, l'introduisit sans discussion dans sa famille des *Chondrosidæ*, à la

suite des *Chondrosia* et *Chondrilla*; le second, en 1881, en fit, dans son ordre des *Carnosa*, un représentant des *Gumminidæ*.

Les seuls points du corps où les tylostyles fassent ordinairement défaut sont les voiles contractiles tendus sur les pertuis de communication des lobes de l'Éponge perforante, sur le trajet des canaux aquifères et à la base des papilles.

Les papilles épanouies figurent, en effet, des cylindres creux à bord frangé dont le fond est souvent occupé par des brides formant crible. Et ces brides ont une constitution identique à celle des sphincters qui règlent le courant d'eau dans le reste du système aquifère. Elles se composent principalement de cellules incolores, contractiles, pareilles à celles de *Cliona celata*; il s'y adjoint une forte proportion de cellules sphéruleuses, à petites sphérules colorées, une certaine quantité de cellules sphéruleuses à grosses sphérules incolores, enfin, généralement par petits groupes, quelques petites cellules sphéruleuses rondes, à contenu brun ou orangé. Des spirasters, en nombre variable, les parsèment et contribuent plus ou moins à les soutenir.

Les trois sortes de cellules sphéruleuses que l'on trouve là se rencontrent d'ailleurs partout. Cependant, celles à petites sphérules colorées se montrent de beaucoup les plus abondantes et pénètrent jusque dans la paroi des plus fins canalicules; celles à grosses sphérules incolores s'accumulent surtout autour des piliers et au-dessous de l'écorce; enfin, les petites cellules arrondies ont une tendance manifeste à se disperser par groupes et à se multiplier de préférence sur les surfaces libres de l'Éponge.

Rempli de ces divers éléments entre les corbeilles vibratiles, le choanosome est de nature collenchymateuse.

Enfin, dans l'écorce et dans les piliers, parmi les cellules contractiles qui forment entre les tylostyles comme une sorte de ciment incolore, les trois sortes de cellules sphéruleuses se retrouvent. Nous savons qu'elles déterminent les nuances diverses de la surface générale et des flancs des papilles.

On ne connaît rien, jusqu'à présent, de la reproduction de *Cliona viridis*.

Cliona viridis (Schmidt) var. *Carteri* (Ridley).

(Pl. III, fig. 4).

Syn. : 1881. *Vioa Carteri*, Ridley (**93**, p. 129, pl. XI, fig. 2).
1882. *Vioa Carteri* Ridley, Carter (**19**, p. 354).
1891. *Cliona Carteri* (Ridley), Topsent (**118**, p. 570).
1892. *Cliona Carteri* (Ridley), Topsent (**120**, p. XVII).
1897. *Vioa viridis* var. *Carteri*, Lendenfeld (**65**, p. 59).
1898. *Cliona Carteri* (Ridley), Topsent (**136**, p. 124).

La variété *Carteri* diffère de *Cliona viridis* typique par un caractère extérieur fort apparent, par sa couleur écarlate (*miniatus* de Saccardo), généralement très vive. Elle s'en distingue aussi par l'ornementation de ses papilles, qui portent sur leur plateau supérieur une accumulation de petites spirasters.

On ne la connaît qu'à l'état perforant, et, jusqu'à présent, elle n'a été rencontrée que dans des roches calcaires et dans des conglomérats de Mélobésiées. Sa distribution géographique est assez étendue. Découverte par Ridley sur la côte S. du Brésil (Victoria Bank, 20°.42' lat. S., 37°.27' lg. O.), elle a été retrouvée par moi, dans la Méditerranée, à Banyuls, sur les roches du cap l'Abeille, puis, par Lendenfeld, sur le versant oriental de l'Adriatique.

Le spécimen type avait été dragué par 39 brasses. Ceux du cap l'Abeille ont été recueillis par 35 à 40 m. de profondeur.

Cette variété est bien moins fréquente que le type dans les stations où on l'a signalée. A Banyuls, je ne l'ai vue que deux ou trois fois parmi les conglomérats de Mélobésiées que j'ai si souvent fouillés.

Lendenfeld a montré que sa spiculation est trop semblable à celle de *Cliona viridis* pour qu'on puisse continuer à la considérer comme une espèce à part.

Ridley, dans sa description de *Vioa Carteri*, comparant ses tylos-

tyles à ceux de *Cliona subulata* Sollas, attribuait à ces derniers une tige plus épaisse et une tête mieux accusée.

Le premier spécimen que j'eus l'occasion d'examiner à Banyuls, par ses tylostyles courts et trapus (longueur 270-280 µ, épaisseur de tige 12 µ, épaisseur de tête 15 µ), à tête globuleuse et à pointe brève, si semblables de forme à ceux du type, m'avait porté à admettre aussi cette distinction.

L'étude d'un second spécimen, du cap l'Abeille, et d'une préparation de spicules prélevéesur un spécimen de l'Adriatique par Lendenfeld, me fait partager maintenant la manière de voir de cet auteur.

Les tylostyles ont, en effet, comme ceux de *Cliona viridis* typique, une tête grosse, de forme variée, une tige fusiforme, épaisse, à pointe assez courte, un canal axial qui se termine dans la tête, en son milieu ou près de son sommet, ordinairement sans se renfler en vésicule. Leur longueur maxima, 320 µ, 370 µ (et 394 µ, dans le type de Ridley), n'est pas sensiblement inférieure à celle des mégasclères des représentants perforants de l'espèce. Enfin, leur épaisseur moyenne est la même que celle de ces spicules.

Les spirasters bien développées se ressemblent de part et d'autre. Elles atteignent ici 47 à 60 µ de longueur sur 2 µ d'épaisseur. D'une façon générale, elles se montrent de taille plus inégale que chez les *C. viridis* typiques. On en compte, en effet, un grand nombre dont la longueur oscille entre 5 et 20 µ. Les plus courtes, pour la plupart un peu sinueuses et uniformément couvertes d'épines, restent souvent droites et, accumulant les épines à leurs extrémités, simulent assez bien des amphiasters. Les plus grandes se localisent exclusivement dans le choanosome. Les plus petites abondent particulièrement dans les papilles; éparses, sur toute la hauteur de ces organes, elles forment sur leur plateau supérieur une véritable croûte.

Pour sa couleur, Ridley a d'abord (**93**) rapproché sa *Vioa Carteri* de la prétendue variété de *Vioa Johnstoni*, des Bouches de Cattaro, signalée par Schmidt en 1870 (p. 5, pl. VI, fig. 18). C'était une inexactitude qu'il corrigea bientôt (**94**) en opérant, cette fois, un

juste rapprochement entre l'Éponge perforante des Bouches de Cattaro et celle des Amirantes qu'il appela *Vioa Schmidti*.

On ne peut d'ailleurs faire grand cas de ses notes de couleur au sujet de ses deux Éponges, car, d'après lui, le spécimen type de *Vioa carteri* serait « vivid crimson » dans l'alcool, et celui de *Vioa schmidti* « bright pink to crimson. »

Carter, traduisant Ridley, dit à propos de *Vioa Carteri* : « colour carmine. »

La désignation non méthodique des couleurs est une source d'erreurs dans la détermination des espèces.

D'après Lendenfeld, *Cliona viridis* var. *Carteri* varierait du rouge brique (ziegelroth) à l'écarlate (scarlachroth). C'est cette dernière coloration seule que j'ai observée à Banyuls, sur le vif.

Elle est due à un pigment brillant qui résiste quelque temps, mais non pas indéfiniment, à l'alcool. Je n'ai pas réussi à déterminer sa localisation dans telle ou telle sorte d'éléments cellulaires. Mais, fait important, j'ai constaté qu'il manque dans les cellules sphéruleuses, à l'inverse précisément de ce qui existe chez *Cliona Schmidti*. Les cellules sphéruleuses, d'un diamètre de 12 μ environ, à sphérules petites, restent ici incolores.

Il est, en somme, impossible de confondre *C. viridis Carteri* et *C. Schmidti* au point de vue de la coloration.

Une belle Éponge perforante du golfe du Mexique, ma *Cliona euryphylle* (**110**, p. 82, pl. VII, fig. 5), découverte dans un Madrépore et sur un *Chama*, rappelle encore *Cliona viridis* par ses tylostyles longs de 300 à 350 μ, à tige fusiforme, large de 5 à 8 μ, brièvement pointue, et à tête globuleuse (fig. 1 *a''*, p. 101), elliptique, rarement mucronée, épaisse de 10 à 12 μ, sans dilatation vésiculeuse du canal axial. Ses papilles présentent également une certaine ressemblance avec celles de *Cliona viridis* typique : grandes (2 à 5 millimètres) et nombreuses, elles affectent en effet presque toutes, à l'état sec, la forme d'un bourrelet circulaire autour d'un trou béant, attestant ainsi une mollesse particulière de leur centre pendant la vie.

Mais, par ses autres caractères, *C. euryphylle* se distingue aisément de *C. viridis*. Ses spirasters (fig. 1 *a*, p. 101), longues de 12 à 35 μ, n'ont jamais moins de 5 μ d'épaisseur et s'arment d'épines robustes, coniques, pointues, hautes de 3 à 6 μ : elles ne se localisent pas dans le choanosome mais parsèment aussi, en petit nombre, les papilles.

On ne reconnaît dans les spécimens desséchés qu'une sorte de cellules sphéruleuses, de 12 μ de diamètre, à sphérules assez petites, mais bien marquées et réfringentes : elles contiennent une substance jaunâtre, qui rend la chair jaune pâle et les papilles brun clair.

Les galeries de perforation se composent, même dans le Madrépore,

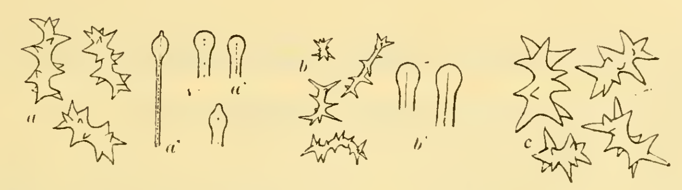


Fig. 1. — *a-a''*, *Cliona euryphylle* Tops. ; *a*, spirasters, × 340 ; *a'*, base de tylostyle grêle, × 340 ; *a''*, bases de tylostyles, × 180. — *b-b'*, *Cliona Jullieni* Tops. ; *b*, spirasters, × 340 ; *b'*, bases de tylostyles, × 180. — *c*, *Spirastrella cunctatrix* Schm. ; spirasters, × 340.

d'une succession de chambres bien délimitées, de diamètre presque uniforme (1mm,5 à 2mm,5), communiquant entre elles par des pertuis assez larges, tendus de sphincters contractiles sur lesquels les tylostyles se disposent en rayonnant, la pointe tournée vers le centre.

Cliona euryphylle me paraît, en somme, bien caractérisée en tant qu'espèce par la forme et la distribution de ses spirasters, par sa coloration, par la nature de ses cellules sphéruleuses et par son mode de perforation.

Ma *Cliona Jullieni*, de la Réunion (**118**), possède, comme elle, des mégasclères fort semblables à ceux de *C. viridis*. Mais sa belle coloration violette à l'état sec ne permettrait de la considérer, à l'égal de *C. Carteri*, comme une variété de *C. viridis*, qu'au cas où ses microsclères ressembleraient aussi aux siens. Or, il n'en est rien. *C. Jullieni* possède, en effet, des spirasters courtes (fig. 1 *b*, p. 101).

généralement inférieures à 20 µ. et ornées seulement d'une dizaine d'épines longues, grêles et pointues. Différant de *C. viridis* typique et de *C. viridis* var. *Carteri* par deux caractères à la fois, elle mérite, à mon avis, d'être inscrite dans le troisième groupe du genre *Cliona* à titre d'espèce distincte.

Cliona labyrinthica Hancock.

(Pl. III, fig. 7).

Orig. : 1849. *Cliona labyrinthica*. Hancock (**44**, p. 340, pl. XV, fig. 7).

Éponge perforante très destructive, creusant des galeries spacieuses (de 5 à 10mm de diamètre) dans les coquilles (*Tridacna*) et dans les polypiers.

Papilles fort petites, peu nombreuses, éparses.

Chair molle. Spiculation lâche.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Oxes* lisses (fig. 7) doucement courbés, cylindriques, avec pointes acérées courtes. Dimensions un peu variables suivant les spécimens, depuis 108 µ de longueur sur 3 µ d'épaisseur jusqu'à 170 µ de longueur sur 12 µ. Les plus faibles ont été observés sur des spécimens perforant des Tridacnes, les plus forts sur d'autres ravageant des polypiers. Plusieurs de ces derniers, appartenant à la faune de France, possédaient des oxes de 150 à 170 µ sur 9.

Pas de microsclères.

Couleur. — Jaune verdâtre, à l'état de vie : jaune paille, à l'état sec.

Habitat. — Sur des Tridacnes de provenance indéterminée (**44**, **110**). Sur des Polypiers : Açores, 880 et 1.121 m. ; Banyuls, bords du Rech Lacaze-Duthiers, par 5 à 600 m. de profondeur.

Parmi les Clionées actuellement connues, il en est deux qui se font remarquer par leur spiculation réduite à des oxes lisses sans accompagnement de microsclères : les *Cliona nodosa* et *C. labyrinthica* de Hancock (**44**). J'en ai composé (**137**, p. 235) le cinquième groupe d'espèces du genre *Cliona* Grant.

Par suite même de la simplicité de leur squelette, elles sont assez difficiles à distinguer l'une de l'autre. Toutes deux ont été découvertes dans des valves de *Tridacna gigas*. On ne relève dans leur description

que deux différences importantes, car, de la grandeur relative de leurs galeries et de la distribution de leurs papilles, on comprend qu'il y ait à peine lieu de tenir compte. Les dimensions respectives de leurs spicules ne peuvent même pas être prises en considération sérieuse, parce que l'écart entre elles est faible et que, dans toutes les Cliones, ces organites se montrent soumis à d'assez grandes variations individuelles. Il n'y a vraiment à retenir que ce qui a trait à leur coloration dans des conditions identiques et à la forme de leurs mégasclères.

D'après Hancock, à l'état sec, *Cliona nodosa* est de couleur marron (snuff coloured), tandis que *C. labyrinthica* est jaune paille (pale straw colour).

Les oxes de *C. nodosa* sont fusiformes, fortement courbés en leur centre et graduellement effilés en pointes acérées. Ceux de *C. labyrinthica* sont presque cylindriques, doucement courbés, avec pointes brèves et acérées.

C'est sur ce caractère, le plus valable assurément, que je guide mes déterminations. Grâce à lui, je suis parvenu à reconnaître dans une *Tridacna gigas* (**110**, p. 79) une *Cliona labyrinthica* typique, jaune paille à l'état sec, avec des oxes mesurant (à peu près comme l'indique Hancock) 108-112 μ de longueur sur 3 à 4 μ d'épaisseur ; puis, sur un Porite de la Pointe-à-Pitre, une *Cliona nodosa* avec oxes sensiblement de même taille.[1]

D'après lui également, j'ai noté l'existence fréquente aux Açores (Campagnes du yacht *Princesse-Alice* : 1895, station 712, par 1424 m. ; 1897, station 837, par 880 m.) de la *Cliona labyrinthica* dans des polypiers divers. Seulement, dans ces derniers cas, j'ai trouvé ses spicules notablement plus forts que dans le type, car ils mesurent 150 à 170 μ de longueur sur 12 μ d'épaisseur.

Enfin, dans plusieurs polypiers dragués à Banyuls par M. le professeur Pruvot, la même Éponge perforante se retrouve encore

[1] Pour cette raison, je l'ai d'abord rapportée à l'espèce *C. labyrinthica* (**113**, p. 49) ; mais la forme des spicules a plus d'importance que leurs dimensions.

avec des oxes aussi grands que dans les spécimens des Açores, mais un peu moins épais (150-170 µ sur 9 µ).

La vigueur des mégasclères ne constitue pas, à mon sens, un caractère différentiel de valeur spécifique, du moins chez ces êtres, où la spiculation est à un haut degré douée de plasticité. Du reste, les Cliones en question, des Açores et de Banyuls, présentent, en même temps que des oxes de la forme décrite et figurée par Hancock, l'autre caractère essentiel de *C. labyrinthica*. Complètement décolorée dans les points de cassure, où l'action de l'alcool se renouvelle continuellement, la chair reste d'un beau jaune verdâtre dans la profondeur des galeries intactes, et, si on l'abandonne alors à la dessiccation, elle prend la teinte jaune paille qu'on lui voit habituellement dans les coquilles. En un mot, tout concorde pour prouver qu'il s'agit bien de la *Cliona labyrinthica* Hancock.

La chair est molle et renferme en abondance des cellules sphéruleuses très semblables à celles de *C. celata*, et d'autres, trois fois plus grosses et beaucoup plus nombreuses encore, à sphérules extrêmement petites, pareilles à de simples granulations.

Cliona Pruvoti n. sp.

(Pl. III, fig. 6).

Éponge perforante, creusant dans les polypiers, où elle a été seulement rencontrée jusqu'ici, des galeries peu spacieuses, en communication avec l'extérieur par des papilles très petites. Chair pas très molle. Spiculation assez dense, éparse, sauf dans les papilles, qui ont une charpente verticale serrée.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Oxes* lisses (fig. 6 *b*), doucement courbés, graduellement effilés en pointes acérées, longs de 85 à 170 µ, épais de 2 à 3 µ ; abondants partout, sans ordre apparent sauf dans les liens étroits entre les lobes, où ils se disposent suivant le sens du courant aquifère, et dans les papilles, où ils se groupent verticalement pour en constituer la charpente. 2. *Oxes* lisses (fig. 6 *a*), de même type que les précédents, mais beaucoup plus forts, longs de 150 à 100 µ, épais de 6 à 9 µ, bien moins nombreux, épars dans la chair, absents dans les papilles.

II. Microsclères : 3. *Spirasters* épineuses (fig. 6 *c*), droites, courtes et

grêles, longues de 5 à 15 μ, épaisses de 1 μ environ, à épines faibles sur la tige, plus accentuées aux deux extrémités ; peu abondantes dans la chair, accumulées sur le plateau supérieur des papilles.

Couleur. — Chair complètement incolore dans l'alcool.

Habitat. — Banyuls, Rech Lacaze-Duthiers, par 5 à 600 mètres de profondeur.

Je dois à M. le Professeur G. Pruvot la connaissance de cette nouvelle *Cliona*, que je me fais un plaisir de lui dédier. Il s'en trouvait plusieurs spécimens dans divers polypiers qu'il m'adressa de Banyuls dans les premiers jours de mai 1899.

Cliona Pruvoti est des plus faciles à caractériser, sa spiculation offrant de curieuses particularités. Quand on examine au microscope un fragment de sa chair sans préparation préalable, on est frappé d'y voir, parmi des oxes faibles, très nombreux, d'autres oxes, épars, beaucoup plus robustes. Comme ces derniers n'affectent dans la masse aucun ordre apparent, l'idée peut venir qu'ils existent là à titre de corps étrangers. Mais bientôt on demeure convaincu de leur constance dans les lobes si profonds qu'ils soient de tous les spécimens. Ils font donc partie intégrante du squelette de l'Éponge.

Tandis que les petits oxes mesurent pour la plupart 0mm1 de longueur sur 0mm0027 d'épaisseur, eux atteignent en moyenne 0mm3 de longueur et 0mm007 d'épaisseur.

La comparaison de leurs formes prouve qu'il s'agit de spicules de même type mais se répartissant, par leur développement très inégal, en deux catégories. Quelques-uns, de la catégorie robuste, s'abaissent jusqu'à 150 μ de longueur seulement ; d'autres, de la catégorie grêle, s'élèvent exceptionnellement jusqu'à cette taille. Pour la longueur, des termes de passage s'observent donc, bien qu'en nombre restreint, d'une catégorie à l'autre. Je n'ai pas vu qu'il en fût de même sous le rapport de la grosseur ; les intermédiaires manquent dans mes spécimens entre 3 et 6 μ d'épaisseur ; les plus grands oxes grêles se montrent même, en général, plus minces que ceux de moyenne longueur.

Il n'est pas rare que les oxes robustes s'émoussent à leurs deux

extrémités, mais, dans ce cas, leurs deux bouts restent parfaitement semblables. Ils n'accusent aucune tendance vers le type monactinal. Me rappelant l'exemple de certaines *Topsentia glabra*, (dont je parlerai plus loin, à propos de *Tuberella aaptos*), qui transforment leurs oxes normaux en mégasclères monactinaux, je me suis demandé si je ne me trouvais pas en présence d'une *Cliona* ayant subi une modification inverse. Je ne puis m'arrêter à cette hypothèse, parce que les oxes de la catégorie robuste, ici en question, font précisément défaut dans les papilles, alors que les tylostyles des *Cliona* pourvues à la fois de tylostyles et d'oxes constituent toujours la charpente de ces organes. Les grands oxes de *Cliona Pruvoti* doivent par conséquent n'être considérés que comme des oxes différenciés pour jouer dans la chair des galeries un rôle de tension plus efficace.

Il résulte de cette étude que *Cliona Pruvoti* ne possède en définitive que des oxes et des spirasters. Elle rentre, par conséquent, avec *Cliona levispira*, dans mon quatrième groupe d'espèces du genre *Cliona* (**137**, p. 236), qui prend ainsi une réelle importance. Sa spiculation est même plus typique que celle de *C. levispira*, sa congénère la plus proche, qui comprend des spirasters de deux sortes et des oxes très différenciés pour servir de squelette aux papilles. Ici, les spirasters sont très uniformes ; petites et grêles, très peu abondantes dans la chair, accumulées sur le plateau des papilles, elles mesurent pour la plupart 10 μ seulement de longueur ; elles ressemblent beaucoup à celles de *Cliona Michelini* Topsent (**110**, p. 79, pl. VII, fig. 7) mais restent presque constamment droites.

D'après ce que j'en connais, *Cliona Pruvoti* ne creuse pas de vastes galeries ; le diamètre des lobes de mes spécimens variait entre 1 et 3^{mm} seulement. De même, ses papilles semblent demeurer fort petites ; leur diamètre oscillait entre 200 et 350 μ.

C'est quand même, on le voit, une Éponge fort intéressante et de détermination facile.

2. Famille des Spirastrellidæ.

Clavulida pourvues de microsclères de la série des asters (euasters, spirasters ou discasters), le plus souvent accumulés à la périphérie du corps en une croûte ectosomique. Les mégasclères sont des tylostyles ou des styles; à l'occasion, ils se montrent diactinaux (*Latrunculia corticata* Cart., *L. purpurea* Cart., *L. acerata* Rdl. et D., *Spirastrella aculeata* Tops.).

Genre *Spirastrella* Schmidt.

Spirastrellidæ revêtantes ou massives, ayant pour mégasclères des tylostyles ou des styles (rarement des tornotes, *S. aculeata* Tops.), et, pour microsclères, des spirasters typiquement accumulées en une croûte superficielle.

Spirastrella minax Topsent.

(Pl. III, fig. 8).

Syn : 1887. *Hymeraphia minax*, Topsent (**110**, p. 141, pl. VI, fig. 17).
1892. *Spirastrella minax*, Topsent (**120**, p. XVII).

Éponge encroûtante, mince, hispide, coriace, généralement peu étendue. Orifices indistincts.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses, légèrement courbés, à base globuleuse, ovale ou elliptique, à pointe longue et fine; inégaux, depuis 200 µ de longueur sur 2 µ au voisinage de la base, jusqu'à 700 µ et plus sur 13. Dressés verticalement sur le support, la pointe en haut.

II. Microsclères : 2. *Spirasters* (fig. 8) sinueuses, présentant généralement trois angles en coupe optique, très épineuses, les épines, pointues, lisses, inégales, se montrant surtout fortes et nombreuses aux points de courbure et aux deux extrémités; longueur, 20 à 25 µ; épaisseur, 3 à 4 µ. A profusion, surtout vers la périphérie du corps.

Couleur. — Rouge, rosée, jaune d'ocre ou jaune pâle, à l'état de vie.

Habitat. — Manche (Le Portel, Luc, Roscoff); Méditerranée (Banyuls, île Massa de Oro).

C'est, jusqu'à présent, le seul représentant du genre *Spirastrella* parmi les Spongiaires de la faune française.

Il ne faut pas oublier que O. Schmidt a fait connaître une autre espèce méditerranéenne, sa *Spirastrella cunctatrix* (**99**, p. 17, pl. III, fig. 8).

Plus récemment, Lendenfeld a décrit (**65**, p. 55), de l'Adriatique, une *Spirastrella*, qu'il a prise pour l'*Hymedesmia bistellata* de Schmidt, et qu'il a supposée identique aussi à la *Spirastrella decumbens* de Ridley. Je crois plutôt que c'est la *Spirastrella cunctatrix* Schm. qu'il a retrouvée. En effet, les microsclères qu'il a figurés ressemblent à ceux de cette Éponge et atteignent les mêmes dimensions (30 à 46 μ, d'après Schmidt, 30 à 50 μ, d'après Lendenfeld). O. Schmidt a fait remarquer que ceux à axe raccourci rappellent les sphérasters doubles de son *Suberites bistellatus*, ce qui expliquerait la méprise de Lendenfeld : enfin, *Spirastrella cunctatrix* paraît être assez répandue, puisque Schmidt l'a signalée à Chypre et sur les côtes d'Algérie, et que je l'ai moi-même rencontrée dans une collection de Spongiaires du golfe de Gabès (fig. 1 *c*, p. 101).

Le lecteur est donc averti de l'existence possible dans nos eaux méditerranéennes d'une seconde *Spirastrella* que, pour ma part, je n'y ai point encore découverte.

Spirastrella minax est, en tout cas, celle que l'on a le plus de chance de rencontrer sur nos côtes, car elle est commune dans toutes les localités que j'ai explorées avec soin.

Au laboratoire du Portel (Pas-de-Calais), j'en ai vu plusieurs spécimens en compagnie de *Hymedesmia Hallezi*, sur des pierres draguées dans le creux de Lobour, au pied des Ridens, par 55 m. de profondeur environ, à 13 milles de la côte.

A Luc, où je pris d'abord connaissance de cette Éponge, il est facile de se la procurer aux environs de la tonne des Essarts de Langrune. Le fond est là couvert de grandes pierres plates de calcaire oolithique, que perforent à l'envi Cliones et Gastrochènes ; dans les

loges vides de Gastrochènes, la *Spirastrella* s'installe souvent sous forme de petites croûtes hispides, d'un rouge assez vif.

A Roscoff, au mois d'août 1895, un dragage au N. de l'île de Batz m'en a fourni plusieurs échantillons, teintés de rose pâle.

A Banyuls, il n'est presque pas de bloc un peu volumineux, détaché des conglomérats de Mélobésiées du Cap l'Abeille, qui n'en porte quelque spécimen.

Enfin, j'en ai trouvé un sur une vieille valve de *Pecten* prise aux fauberts à 300 mètres de l'île Massa de Oro, à peu de distance du cap Creus, sur la côte espagnole, par M. Pruvot. Il était jaune pâle, moins coloré encore, par conséquent, que ceux du cap l'Abeille, qui, ordinairement jaune d'ocre, se montrent eux-mêmes moins brillants que ceux observés habituellement dans la Manche.

Je n'ai pas fait une étude anatomique approfondie de *Spirastrella minax*. J'ai seulement noté l'existence dans cette Éponge de cellules sphéruleuses incolores à sphérules assez grosses et brillantes.

Sa spiculation permet de la reconnaître aisément.

Les tylostyles s'orientent, pour la plupart, comme chez les *Hymedesmia*, verticalement, la base appuyée au support. Ils existent en proportion assez faible, et ne se disposent pas en faisceaux. Les plus grands, par leur pointe, rendent la surface hispide.

Les spirasters, très abondantes par tout le corps, s'accumulent en telle quantité vers la périphérie, se serrant et s'enchevêtrant, qu'elles rendent l'Éponge coriace et fort difficile à dissocier.

La description primitive de ces microsclères laissait beaucoup à désirer. Ce sont des spirasters en somme assez banales, telles qu'on en voit chez beaucoup de *Cliona* et de *Spirastrella*. Leurs dimensions et leur conformation doivent donc être indiquées avec soin pour éviter les confusions.

Ces spirasters sont fortement spiralées et apparaissent en coupe optique comme des lignes brisées, composées en général de cinq tronçons, ou encore formant trois angles successifs. Elles mesurent, pour la plupart, 20 à 25 μ de longueur (c'est là leur plus grande

taille) sur 3 à 4 μ seulement d'épaisseur. Elles portent des épines nombreuses, coniques, pointues, fines et lisses, groupées de préférence aux points de forte courbure et aux deux extrémités de la tige, et hautes de 1 à 3 μ. Dans la masse, se rencontrent aussi, naturellement, des spirasters plus petites ou plus grêles, et d'autres encore, de forme anormale. Parmi ces dernières, les unes sont droites, avec les épines réparties uniformément sur toute leur longueur, mais faibles, sauf aux deux bouts de l'axe ; les autres sont une seule fois courbées en fer à cheval, avec des épines fortes, implantées seulement sur leur bord convexe. Ce sont ces spirasters en arc que j'ai figurées en 1887 (**110**, pl. VI, fig. 17), d'après un spécimen où elles se trouvaient en proportion plus forte que de coutume.

Spirastrella minax se distingue de ses congénères par l'ensemble de ses caractères : par sa forme encroûtante et hispide, par l'abondance excessive et par la configuration et les dimensions de ses microsclères. Il suffit de comparer ses spirasters avec celles de *Spirastrella cunctatrix*, en particulier, que je figure d'après un spécimen du golfe de Gabès (fig. 1 *c*, p. 101), pour constater une différence spécifique indiscutable.

Genre *Hymedesmia* Bowerbank (*emend.*).

Spirastrellidæ encroûtantes ayant pour mégasclères des tylostyles appuyés par leur tête sur le support et dressés verticalement, et, pour microsclères, des euasters formant une croûte dense à la périphérie du corps.

Bowerbank avait, en 1864, donné de son genre *Hymedesmia* cette définition absolument vague, qui lui permettait, comme nous l'allons voir, de lui rapporter des Éponges bien différentes les unes des autres : « Skeleton. A common basal membrane sustaining a thin stratum of disjoined fasciculi of spicula. » (**6**, vol. I, p. 190.)

En 1866, il lui attribua trois espèces : *H. radiata* (**6**, vol. II, p.

149), *H. stellata* (*l. c.*, p. 150) et *H. zetlandica* (*l. c.*, p. 152), cette dernière étant considérée comme typique.

Mais, ni *H. radiata* ni *H. zetlandica* ne nécessitaient la création d'un genre nouveau.

La place naturelle de *Hymedesmia radiata* était marquée parmi les *Myxilla* de Schmidt (**96**, 1862). J.-É. Gray ne s'en rendit pas compte et, inutilement, fit de cette Éponge (**41**, p. 521), sous le nom de *Epicles radiatus*, le représentant d'un genre à part. Chose curieuse, O. Schmidt n'y vit pas plus clair, et, dans sa liste de synonymes des Spongiaires de Bowerbank, (**100**, p. 76), il mit en regard du nom de *Hymedesmia radiata* la mention : Suberitidine (?). L'espèce fut redécrite comme nouvelle par Rob. Hope (**51**) sous le nom de *Trachytedania ? echinata*. J'en fis moi-même quelque temps une *Hymeraphia* (**117**, p. 540). Enfin, en 1892 (**119**, p. 109), je montrai qu'on peut, sans hésitation, la ranger parmi les *Myxilla* proprement dites.

Hymedesmia zetlandica fut beaucoup plus vite rayée du genre *Hymedesmia*. Dès 1866 (**98**, p. 16), O. Schmidt remarquait que ce genre de Bowerbank semblait correspondre en partie à son genre *Myxilla*. En 1870 (**100**, p. 76), en regard du nom de *H. zetlandica*, il mit la mention : (Desmacidine) *Myxilla*. Vosmaer l'inscrivit, en 1880, dans sa révision de la famille des *Desmacidinæ* (**141**, p. 125), sous le nom de *Myxilla zetlandica*. Hanitsch aussi en fit (**49**, p. 197) une Ectyonine, la rapportant à tort au genre non recevable *Clathrissa* de Lendenfeld. Enfin, j'ai établi, en 1894 (**129**, p. 10), que cette Éponge possède les mêmes spicules que *Hymeniacidon Dujardini*, semblablement disposés, et, par suite, qu'elle appartient, parmi les *Dendoricinæ*, au genre *Leptosia*, résultant du remaniement de plusieurs genres anciens.

Seule, *Hymedesmia stellata* n'a jamais été déplacée : elle reste le type définitif du genre *Hymedesmia*, d'acception tout à fait restreinte. Elle s'écarte absolument, dans la classification, de ses deux prétendues congénères. Sa position parmi les *Clavulida* est indiquée depuis

longtemps, puisque, dès 1870 (**100**, p. 76), O. Schmidt la désigna comme une Subéritidine.

Le genre *Timea*, créé pour elle en 1867 (**41**, p. 544) par Gray, faisait double emploi, car, seule des trois *Hymedesmia* primitives, elle représentait vraiment quelque chose de nouveau, et, plus particulièrement, de distinct des *Myxilla* au sens large de Schmidt, quelque chose enfin qui légitimait la coupure de Bowerbank, à la condition d'en limiter la compréhension.

Tel fut certainement le sentiment de Carter, car toutes les *Hymedesmia* qu'il a créées ont même spiculation et même structure que *Hymedesmia stellata* Bowerbank. On peut dire que cet auteur restaura le genre *Hymedesmia* au sens strict où on doit le prendre. Il ne restait plus qu'à en préciser, comme je l'ai fait, la définition.

Il est regrettable que Vosmaer (**145**, p. 209) n'ait pas tenu compte de ces espèces de Carter ; il ne se serait pas laissé entraîner à supprimer purement et simplement le genre *Hymedesmia* comme synonyme de *Myxilla*.

Hanitsch (**49**, p. 204) a adopté le genre *Hymedesmia* au sens où nous l'avons pris, Carter et moi.

Lendenfeld, au contraire, a prétendu (**65**, p. 216) le confondre dans un genre *Stelligera* Gray, remanié, qui ne tient pas debout. J'ai critiqué ailleurs déjà (**136**, p. 119) cette manière de voir, rappelant que *Stelligera*, créé en dépit des usages de la nomenclature, était synonyme de *Vibulinus* Gray, et faisant remarquer que les *Vibulinus* doivent prendre place non pas parmi les Clavulides mais parmi les Axinellides.

Il est facile de faire le recensement des espèces actuellement connues du genre *Hymedesmia stricto sensu*.

La monographie de Bowerbank n'en contient qu'une seule, le type, *H. stellata*. Nous avons vu que *H. radiata* est une *Myxilla* et *H. zetlandica* une *Leptosia*. Les autres Éponges décrites, dans les volumes III et IV, comme des *Hymedesmia*, appartiennent à des genres divers : *H. indistincta*, que Vosmaer (**141**, p. 129) considé-

rait comme une *Myxilla*, se confond, on le sait (**129**, p. 9), avec *Plocamia ambigua* (Bow.) ; *H. inflata* rentre dans mon genre *Pytheas : H. occulta*, une *Myxilla* pour Vosmaer (**141**, p. 129), est, à mon avis, une *Hymeraphia :* j'en dirai autant de *H. Peachi : H. pansa*. *H. pilata* et *H. pulchella* sont des *Myxilla :* il est impossible de voir dans *H. simplicissima* autre chose qu'une *Suberites :* enfin, *H. tenuicula* passe, avec l'*Hymeniacidon gelatinosa* de Bowerbank, en synonymie de *Terpios fugax* Duchassaing et Michelotti.

L'*Hymedesmia Jonhsoni* de Bowerbank (**6**, vol. I, p. 35 et 127, fig. 112 et 293) est une Espérelline, *Hamacantha Jonhsoni* (Bowerbank) Gray. Son *Hymedesmia* sp. (*l. c.*, fig. 152), pour laquelle Gray proposa (**41**, p. 538) le nom de *Vaviculina Cliftoni*, est une Éponge insuffisamment connue, peut-être de la famille des Pœcilosclérides.

O. Schmidt a trouvé dans l'Adriatique une *Hymedesmia* qu'il nomma en 1862 (**96**, p. 45) *Tethya bistellata*. En 1864 (**97**, p. 36), il la fit rentrer dans le genre *Suberites*. Je l'ai mise à sa place naturelle en 1892 (**119**, p. 59). Depuis, Lendenfeld a voulu en faire une *Spirastrella* (**65**, p. 55), mais les microsclères de cette Éponge sont des euasters doubles et non pas des spirasters comme celles que Lendenfeld a figurées : la *Spirastrella bistellata* de Lendenfeld est sans doute autre chose que l'*Hymedesmia bistellata* Schmidt. Je reviendrai plus loin sur ce sujet.

En 1879, Carter a décrit (**15**) une *Hymedesmia* des mers du Sud sous le nom de *Hymeraphia spiniglobata*.

C'est en 1880 (**17**), que l'illustre spongologiste enrichit le plus le genre en question, en en faisant connaître cinq espèces nouvelles du golfe de Manaar : *H. stellivarians*, *H. Moorei*, *H. spinatostellifera*, *H. capitatostellifera* et *H. trigonostellata*.

L'*Hymedesmia polita* de Ridley (**93**, p. 121) est une Ectyonine, probablement une *Microciona*.

De mon *Hymedesmia campechiana* (**113**, p. 43, fig. 8[c]) j'ai fait

récemment le type du genre nouveau *Tylosigma* (**126**, p. 32), de la sous-famille des *Ectyoninæ*.

En 1894, Hanitsch (**49**, p. 203) pensait avoir découvert dans la baie de Liverpool une *Hymedesmia* nouvelle, à oxyasters, qu'il proposait d'appeler *H. acuto-stellata*. Une correspondance à ce sujet entre M. Hanitsch et moi a établi que l'Éponge dont il s'agissait n'est point une *Hymedesmia* mais plutôt quelque jeune *Vibulinus (stuposus* ou *rigidus)* encore encroûtant.

Pour ma part enfin, j'ai fait connaître successivement quatre *Hymedesmia* nouvelles des côtes de France : *H. unistellata* et *H. tristellata*, de Banyuls, en 1892 (**120**, p. XXVII), *H. Hallezi*, de la Manche, en 1894 (**129**, p. 4) et *H. mixta*, de Banyuls encore, en 1896 (**132**, p. 125).

En comptant l'*Hymedesmia bistellata* (Schm.), qui est commune dans les eaux du Roussillon, et l'*Hymedesmia stellata* Bow., dont j'ai constaté la présence aussi bien dans la Méditerranée que dans la Manche, cela porte à six le nombre des *Hymedesmia* de la faune de France.

Hymedesmia stellata Bowerbank.

(Pl. III, fig. 15).

Syn. : 1866. *Hymedesmia stellata*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 150, vol. III, pl. XXVII, fig. 5-8).

1867. *Timea stellata* Bowerbank, Gray (**41**, p. 544).

Éponge encroûtante mince, sur des pierres ou des coquilles. Surface égale, lâchement et irrégulièrement hispide. Consistance plutôt molle. Cellules sphéruleuses abondantes, rondes, claires. Orifices aquifères petits et généralement indistincts.

Spicules. — 1. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses, de taille et de forme variables dans un même individu, droits ou courbes ou même flexueux, à pointe graduellement effilée, à base habituellement trilobée en coupe optique, souvent déformée, ovoïde, ou renflée d'un seul côté, ou encore simple comme celle des styles, mais avec un épaississement annulaire à quelque distance de son extrémité. Les plus petits peuvent ne mesurer que 170 μ de longueur, sur 1 à 2 μ d'épaisseur. Les plus

grands atteignent et dépassent 1mm, avec une épaisseur de 12 à 15 μ au voisinage de la base. La force de ces derniers dépend beaucoup des échantillons.

Les tylostyles se tiennent, pour la plupart, verticaux, la base au contact du support, isolés ou par groupes, les plus grands dépassant la surface, qu'ils rendent hispide.

II. Microsclères : 2. *Chiasters* (fig. 15) très abondantes dans tout le corps et surtout accumulées à la périphérie. Diamètre moyen, 13-15 μ. Actines au nombre de six, plus fréquemment de huit et souvent de dix, ne formant pas de centrum par l'union de leurs bases ; ces actines, épaisses de 0mm001 à 0mm0025, sont cylindriques, lisses ou ornées de fines épines, tronquées brusquement ou élargies à leur terminaison en un petit disque qui semble parfois épineux.

Couleur. — Jaune clair à l'état de vie ; jaune paille, chamois ou fauve après dessiccation.

Habitat. — Mer du Nord (îles Shetland) ; Pas-de-Calais ; Manche (Guernesey) ; Océan (Guéthary ?) ; Golfe du Mexique (banc de Campêche) ; Méditerranée (Banyuls, golfe de Gabès).

De son *Hymedesmia stellata*, Bowerbank a vu, à l'état sec seulement, trois spécimens, encroûtant tous des débris de valves de Lamellibranches ; l'un, le type, avait été recueilli à Guernesey par M. le Rév. Norman ; les deux autres provenaient de dragages de C. W. Peach aux îles Shetland. D'après son dire, tous étaient parfaitement semblables entre eux. Ils formaient des croûtes toujours minces, hispides, de couleur fauve clair ou chamois (light fawn, light fawn-yellow). Ils avaient pour mégasclères des tylostyles un peu variables par la forme de leur base et par leurs dimensions, et, pour microsclères, des chiasters, au sujet desquelles l'auteur se montre malheureusement sobre de détails. Il les déclare simplement : *cylindro-stellate, very minute*. D'après la figure qui leur est consacrée (*l. c.*, fig. 6), ce seraient des chiasters d'une pureté absolue, sans centrum du tout, avec six actines droites, cylindriques, lisses, tronquées brusquement au bout, sans le moindre renflement terminal, relativement épaisses.

Comme la reconnaisance des *Hymedesmia* ne peut s'effectuer que par un examen attentif des euasters présentes, je tiens à déclarer que, chez aucune des Éponges que j'ai rapportées à l'espèce

H. stellata, je n'ai observé une telle simplicité ni une aussi parfaite uniformité des microsclères. Malgré cela, je ne doute pas de la rectitude de mes déterminations. Bowerbank n'a sans doute pas soupçonné l'intérêt qu'il y eût eu à fournir des indications plus précises. En outre, je remarque qu'il n'a guère traité plus exactement des chiasters, très semblables, de *Tethya lyncurium*, qu'il a fait figurer de même, sans en signaler ni le plateau élargi ni les fines épines dont s'ornent parfois leurs actines.

Hymedesmia stellata me paraît surtout caractérisée par ce fait que ses euasters sont toutes des *chiasters sans centrum*. Quant aux détails de ces microsclères, les voici tels que je les ai relevés sur des préparations de spécimens de provenances diverses :

Spécimen de Banyuls (Pyrénées-Orientales) : les chiasters, de taille assez uniforme (13 µ de diamètre moyen), présentent six ou (plus ordinairement) huit actines, droites, cylindriques, fréquemment couvertes de très petites épines sur tout ou partie de leur longueur et, par suite, légèrement rugueuses, rarement simples au bout, plus souvent un peu élargies en ce point en un petit plateau déprimé : les actines mesurent 0mm001 à 0mm0025 d'épaisseur ; sur les plus épaisses, le renflement terminal, plus accusé, se décompose parfois en un bouquet de fines épines (fig. 15, *a*).

Spécimen du golfe de Gabès (Tunisie) : les chiasters, d'un diamètre presque uniforme (13 à 15 µ), ont six ou (plus fréquemment) huit actines, droites, cylindriques, lisses, avec un petit plateau terminal, à peu près constant : les actines mesurent 0mm0018 d'épaisseur ; leur réunion constitue un petit centrum insignifiant (fig. 15, *d*).

Spécimen du Portel (Pas-de-Calais) : les chiasters se distinguent de celles des spécimens précédents par leur diamètre plus variable (8 à 15 µ), par leurs actines au nombre de six ou (plus fréquemment) de huit, plus souvent tronquées, ou bien, quand elles se renflent au bout, remarquables par le moindre développement de leur plateau terminal ; en revanche, ces actines, dont l'épaisseur, comme la longueur, varie beaucoup (0mm001 à 0mm0025), s'ornent d'épines plus

fortes ; accidentellement même, les épines s'allongent assez pour que l'actine qui les porte semble ramifiée (fig. 15, *b*).

Spécimen du banc de Campêche (golfe du Mexique) : chiasters de 15 μ de diamètre, à six (rarement), huit ou dix (le plus fréquemment) actines, cylindriques, lisses, épaisses de 0mm0015 à 0mm0025, à bout simple et renflé en un disque peu marqué, sauf sur les asters les plus grosses (fig. 15, *c*).

Il est donc légitime de conclure que l'ornementation des chiasters de *Hymedesmia stellata* est sujette à de légères variations individuelles, telles qu'on en observe, d'ailleurs, sur les asters de presque toutes les Éponges.

Les mégasclères sont toujours des tylostyles lisses, mais leurs dimensions et leur forme varient considérablement dans un même individu ; on les trouve robustes et droits, grêles et flexueux, côte à côte. Pour la plupart, ils se dressent verticalement, la base appuyée au support, orientation qu'ils perdent, en général, par la dessiccation. Ils sont nombreux, peu distants, souvent fasciculés. Les plus forts, qui sont aussi les plus longs (1mm-1mm3 de longueur sur 12-15 μ d'épaisseur au voisinage de la base), dépassent par leur pointe la surface générale du corps et déterminent l'hispidation irrégulière et lâche de l'Éponge. Une certaine quantité de tylostyles grêles (1-2 μ d'épaisseur) se couchent en outre tangentiellement à la surface.

Typiquement, la base des tylostyles est trilobée en coupe optique, mais, ou bien elle s'allonge et devient elliptique, ou bien elle ne se renfle que d'un seul côté, ou bien encore elle ne présente qu'un étroit renflement annulaire à une bonne distance de son extrémité. La variabilité habituelle de ces spicules avait déjà frappé Bowerbank, qui les trouvait : « subspinulate, attenuato-spinulate, abnormospinulate, ovo-spinulate and attenuato-acuate ». Tout bien considéré, il n'existe qu'une seule catégorie de mégasclères, seulement ceux-ci ont un développement fort inégal.

L'Éponge se moule en quelque sorte sur son support, le revêtant d'une croûte d'épaisseur à peu près uniforme et plutôt molle.

Je ne suis pas parvenu à découvrir ses orifices aquifères. D'après Bowerbank, les pores resteraient indistincts et les oscules seraient petits, simples, dispersés. Il ne me paraît pas démontré que les ponctuations qu'il a pu voir sur un spécimen desséché aient réellement représenté les oscules. Chez beaucoup d'Éponges encroûtantes, chez *Hymedesmia bistellata*, par exemple, ces orifices ne sont visibles que quand l'animal est en pleine vie ; ils apparaissent alors comme de courts cylindres membraneux situés à l'entrecroisement de plusieurs canaux superficiels. Si telle est aussi leur constitution chez *Hymedesmia stellata*, la dessiccation doit le plus souvent en faire disparaître tout vestige. Il se peut, cependant, que leur place demeure encore marquée par un trou correspondant à quelque canal s'élevant tout droit des régions profondes du choanosome. Je ne trouve rien de semblable, dans ces conditions, sur mon spécimen du banc de Campêche.

La couleur des *Hymedesmia stellata* sèches est fauve ou chamois, au dire de Bowerbank. Le spécimen du banc de Campêche m'a été remis desséché au sortir de la drague, sans lavage préalable ; il est jaune paille. L'alcool avait décoloré mon spécimen du golfe de Gabès. Celui de Banyuls, examiné vivant, était jaune clair. Celui du Portel offrait une coloration brunâtre, mais il paraissait la devoir surtout à une grande quantité de diatomées accumulées à sa surface.

L'Éponge se fixe indifféremment sur les pierres ou les coquilles. Elle a surtout été recueillie jusqu'à présent dans les dragages. Bowerbank n'a pas indiqué de quelles profondeurs provenaient ses échantillons des Shetland. Mon spécimen du Portel a été dragué à 13 milles de la côte, dans le creux de Lobour, au pied des Ridens, par 55 ^{mm} environ de profondeur (à l'estime des pêcheurs).

Il est certain que *Hymedesmia stellata* peut s'établir à un niveau bien plus élevé. Ainsi, à Banyuls, c'est sur les *trottoirs* auprès du laboratoire Arago que je l'ai trouvée, au pied de Corallines, en entrant dans l'eau seulement jusqu'à mi-jambe.

De tout ce qui précède, il ressort que l'espèce jouit d'une distribution géographique assez étendue. On peut la rencontrer sur nos côtes méditerranéennes et océaniques.

J'ai noté jadis la présence d'une *Hymedesmia stellata* dans un lot d'Éponges que H. Viallanes m'envoya de la grève de Guéthary (Basses-Pyrénées). Malheureusement, je me suis dessaisi du spécimen, sans en avoir conservé de préparation, et je ne puis vérifier aujourd'hui s'il s'agissait bien de cette *Hymedesmia* ou de ses congénères (alors ignorés) *H. Hallezi*, typique ou de la variété *crassa*.

Hymedesmia Hallezi Topsent.

(Pl. III, fig. 9).

Origine : 1894. *Hymedesmia Hallezi*, Topsent (**129**, p. 4).

Éponge encroûtante, mince (0mm 5 à 0mm 7), peu étendue, coriace, à surface unie, légèrement hispide par places. Orifices aquifères indistincts.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses, droits ou courbés, à pointe longue et fine, à base peu renflée, ovoïde ou trilobée en coupe optique, longs de 300 à 750 μ, épais de 2 à 10 μ au-dessus de la base. Ils se disposent, pour la plupart, par faisceaux et se dressent verticalement, la base appuyée sur le support. Les plus grands dépassent par leur pointe la surface générale du corps, qu'ils rendent ainsi plus ou moins hispide.

II. Microsclères : 2. *Sphérasters* (fig. 9), de 10 à 12 μ de diamètre, à centrum épais formé par la concrescence des actines, qui sont nombreuses (9 à 12), coniques, généralement pointues et lisses, tronquées quand elles s'épaississent, et, parfois alors, un peu rugueuses vers le bout. Elles se répandent par tout le corps, mais s'accumulent surtout dans les régions périphériques, auxquelles elles communiquent une dureté et une ténacité très notables.

Couleur. — Ambrée ou ocracée à l'état de vie.

Habitat. — Manche (Le Portel, Luc, Roscoff); Mer du Nord (côtes de Belgique). Dragages.

Cette espèce se distingue fort bien de la précédente par la nature de ses euasters. Ce sont des *sphérasters*. Elles présentent donc constamment un centrum, qui fait toujours défaut aux chiasters de *Hymedesmia stellata*. Elles sont plus petites que ces chiasters, leur

diamètre oscillant entre 10 et 12 μ seulement et ne s'élevant qu'à de très rares exceptions jusqu'à 15 μ. Leurs actines sont plus nombreuses, jamais moins de neuf, très souvent douze. Ces actines sont presque toutes pointues et lisses. Quand sur certaines sphérasters elles s'épaississent plus que de coutume, il leur arrive de finir en pointe mousse ; dans ce cas, leur extrémité présente quelquefois, à peine indiqué, un petit bouton non élargi. Les plus grosses de toutes peuvent encore se montrer légèrement raboteuses dans leur moitié distale. Mais ce sont là des ornementations exceptionnelles.

Les tylostyles ont, pour la plupart, la tête ou base moins bien faite que ceux de *H. stellata* : ce caractère différentiel n'a d'ailleurs que peu d'importance et n'est peut-être même pas constant. La force des tylostyles les plus grands varie avec les spécimens.

Hymedesmia Hallezi n'a été jusqu'à présent recueillie que dans des dragages. Les premiers spécimens qui ont frappé mon attention encroûtaient partiellement des pierres draguées dans le creux de Lobour, au pied des Ridens, par 55 mm de profondeur environ, à 13 milles au large du Portel. Je recevais alors en cette localité, au laboratoire maritime de la Faculté des Sciences de Lille, l'hospitalité de M. le Professeur Hallez, à qui j'offris la dédicace de cette Éponge décidément distincte de *H. stellata*.

Depuis, je me suis convaincu qu'elle n'est pas spéciale au Pas-de-Calais.

Je l'ai retrouvée dans une collection d'Éponges que M. le Professeur Ed. van Beneden a réunie, au moyen de dragages, le long des côtes de Belgique, et dont il m'a fait l'honneur de me demander la détermination.

Hymedesmia Hallezi var. *crassa*, n. var.

(Pl. III, fig. 10).

Hymedesmia Hallezi a une variété caractérisée par une large prédominance des sphérasters à actines épaisses, tronquées et épi-

neuses sur les sphérasters à actines coniques, pointues et lisses que nous savons exister à peu près seules dans les spécimens typiques. Ces microsclères, qui lui méritent le nom de *crassa*, atteignent couramment 15 μ de diamètre ; ils ressemblent exactement aux sphérasters épaissies qui ne se rencontrent qu'à titre d'exception dans le type. Les sphérasters à actines grêles, d'un diamètre inférieur, qui se montrent ici en faible proportion parmi les autres, sont également semblables à celles du type et démontrent bien qu'il s'agit simplement d'une variété de l'espèce *H. Hallezi*.

Malgré l'élévation de leur taille moyenne, les asters ne permettent pas davantage la confusion avec *H. stellata*. Leur centrum en fait toujours des sphérasters bien nettes ; leurs actines sont, pour contribuer à former ce centrum, cylindro-coniques et non pas cylindriques ; elles sont aussi plus courtes et plus épaisses que les actines des chiasters de *H. stellata*, et en même temps plus nombreuses ; enfin, elles n'ont pas de renflement discoïde à leur extrémité. La différence est frappante quand on vient à comparer entre elles des préparations de spicules de ces *Hymedesmia*.

Hymedesmia Hallezi var. *crassa* paraît être plus commune dans la Manche que l'espèce typique.

A Luc, je l'ai trouvée sur des pierres provenant de deux lieues environ au large, par 25-30 m. de profondeur, et du voisinage de la Tonne des Essarts de Langrune.

A Roscoff, j'en ai eu plusieurs spécimens sur des pierres draguées par 65 m. auprès d'Astan, et plusieurs autres obtenus au large, dans le N. de l'île de Batz, sur fond de coquilles brisées et gravier.

L'un de ces derniers était rempli, le 25 août 1893, d'œufs encore non segmentés, jaunes, tout-à-fait semblables à ceux des Cliones, des Téthyes et des Polymasties.

La surface est fréquemment lisse ou peu s'en faut ; cela dépend de la longueur des tylostyles.

J'ai noté sur le vif la couleur, tantôt jaune clair et tantôt jaune d'ocre.

Hymedesmia mixta Topsent.
(Pl. III, fig. 11)

Origine : 1896, *Hymedesmia mixta*, Topsent (**132**, p. 125).

Éponge en croûte mince et hispide. Pas d'orifices visibles.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses, droits ou légèrement courbés, à pointe fine, à base lobée ou, plus ordinairement, elliptique; très inégaux, depuis 275 μ de longueur sur 3 μ d'épaisseur jusqu'à 1mm et plus, sur 9 μ au voisinage de la base; ils sont tous dressés verticalement, la pointe en dehors, non fasciculés; les plus grands déterminent l'hispidation de la surface.

II. Microsclères : 2. *Sphérasters* (fig. 11) de deux catégories; les unes très petites, de 5 à 6 μ de diamètre, à six ou huit actines renflées au bout; les autres, de 15 à 35 μ de diamètre, à actines au nombre de dix ou douze, cylindro-coniques et plus ou moins ornées, ou coniques et pointues, complètement lisses. Les sphérasters de la seconde catégorie sont les plus abondantes, avec un diamètre moyen de 15 à 20 μ; les plus grosses sont éparses dans l'intérieur de l'Éponge; les petites sphérasters de la première catégorie s'accumulent surtout à la surface du corps.

Couleur. — Jaune d'ocre à l'état de vie.

Habitat. — Banyuls (Cap l'Abeille), par 30 à 40 mètres de profondeur.

Je n'en ai vu qu'un seul spécimen, formant, sur un conglomérat de Mélobésiées du cap l'Abeille, une croûte mince et peu étendue, souillée de vase et n'attirant le regard que par son hispidation. Le chaonosome était jaune. La spiculation me révéla une *Hymedesmia*.

J'en fais, sans plus d'hésitation, le type d'une espèce distincte de nos autres *Hymedesmia*, à cause de ses microsclères très spéciaux. Ce sont, comme chez *H. Hallezi*, des sphérasters, mais de taille fort inégale, depuis 5 jusqu'à 35 μ. Il y a mieux : chez *H. Hallezi*, plus les sphérasters grossissent plus on voit leurs actines, coniques, pointues et lisses sur les petits spicules, tendre à devenir cylindriques et à s'orner; au contraire, chez *H. mixta*, plus ces asters se développent, plus leurs actines, cylindriques, tylotes et ornées quand il s'agit des spicules de la plus faible dimension, se transforment en rayons coniques, pointus et lisses.

En un mot, les variations de forme des sphérasters suivant leur taille s'opèrent en sens absolument inverse dans les deux espèces.

Il n'y a donc pas lieu de considérer *H. mixta* comme une variété

de *H. Hallezi*. Quant à la confondre avec *H. stellata*, dont les asters sont des chiasters de diamètre uniforme, sans centrum, à actines cylindriques avec un renflement terminal d'autant mieux marqué qu'elles sont plus fortes, c'est une idée à laquelle il est inutile de s'arrêter un seul instant.

Les sphérasters présentes se répartissent en trois catégories, qui, en réalité, se réduisent à deux, parce que, si les termes de passage font presque défaut entre la première et la seconde, ils s'observent nombreux entre la seconde et la troisième. Il y a donc d'abord une infinité de petites sphérasters de 5 à 6 μ de diamètre, avec un gros centrum et des actines courtes et relativement épaisses, au nombre de six ou huit, terminées toutes par une dilatation housciforme ou globuleuse ; malgré leur brièveté, ces actines se montrent parfois en outre ornées de quelques épines. Il s'en dépose une couche tout à fait à la surface de l'Éponge. Puis viennent les sphérasters moyennes, de beaucoup les plus abondantes, distribuées par tout le corps et surtout accumulées vers la périphérie : elles mesurent en moyenne 15 à 20 μ de diamètre et portent, autour d'un centrum épais, dix à douze actines de configuration variable, cylindro-coniques avec un plateau terminal plus ou moins accusé, qui parfois se résout en un bouquet de petites épines, ou bien cylindro-coniques sans renflement terminal mais avec quelques épines sur leur moitié distale, ou encore parfaitement coniques, pointues et lisses. Enfin, dans la profondeur du corps, éparses parmi les précédentes, viennent de grosses sphérasters d'un diamètre de 30 à 35 μ, avec le même centrum épais entouré encore de dix à douze actines, mais toutes coniques, fortes, pointues et lisses, droites ou un peu recourbées vers leur extrémité.

Hymedesmia unistellata Topsent.

(Pl. III, fig. 12).

Origine : 1892. *Hymedesmia unistellata*. Topsent (**120**, p. XXVII.)

Éponge encroûtante, mince, en plaques souvent assez étendues, à peu près lisses. Orifices inconnus.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* (fig. 12 *a*) lisses, droits, à base généralement elliptique, à pointe acérée, graduellement effilée ; relativement faibles, ils mesurent 370 à 400 µ de longueur, sur 3 à 4 µ d'épaisseur au dessus de la base; ils se dressent verticalement, la base au contact du support.

II. Microsclères : 2. *Sphérasters* (fig. 12 *b-d*) à centrum marqué, pas très gros, formé par la réunion d'actines nombreuses (le plus souvent douze), longues, coniques, pointues et lisses; diamètre assez uniforme, oscillant entre 20 et 25 µ. Ces sphérasters sont excessivement abondantes et rendent l'Éponge coriace.

Couleur. — A l'état de vie, saumon ou rouge brique.

Habitat. — Banyuls (cap l'Abeille), par 30 mètres environ de profondeur ; côtes de Tunisie (golfe de Gabès).

Cette espèce se distingue facilement de *Hymedesmia Hallezi* d'abord par sa coloration, un peu par ses tylostyles, mais surtout par ses microsclères. Ces derniers sont, dans le type, d'après lequel est établie la diagnose, des sphérasters aussi et à actines également nombreuses, pointues et lisses ; seulement, leurs dimensions se trouvent toujours bien supérieures à celles des mêmes spicules de *H. Hallezi*, dans le rapport de 1 à 2.

La simplicité et l'uniformité de ses asters m'ont fait donner à cette Éponge, assez commune sur les conglomérats du Cap l'Abeille, le nom de *Hymedesmia unistellata*.

Les variations individuelles que j'ai observées ne permettent pas davantage de la confondre avec *H. Hallezi* ni avec *H. mixta*.

Dans un spécimen de Banyuls, encroûtant partiellement une *Hircinia*, les sphérasters (fig. 12 *c*) acquièrent un diamètre moins uniforme que d'ordinaire ; la plupart mesurent bien encore de 20 à 25 µ, mais il en existe une certaine quantité qui descendent jusqu'à 15 et même 12 µ et d'autres, en même proportion, qui s'élèvent jusqu'à 27 et 30 µ. Le nombre de leurs actines ne change pas. Les plus petites les ont de plus en plus grêles et pointues ; les plus grosses les ont épaisses et couvertes de fines épines dans leur moitié distale, mais nullement tronquées.

Dans un spécimen provenant du golfe de Gabès, les asters (fig. 12 *d*), de 20 à 25 µ de diamètre moyen, ont, avec des actines moins nom-

breuses (huit ou dix, plus rarement douze), un centrum plus étroit; quelques-unes portent sur certaines de leurs actines une ou deux longues épines leur donnant une fausse apparence de dichotomie.

S. A. le Prince de Monaco a recueilli aux Açores, près de Terceira, par 599 mètres, et sur le Banc de la Princesse Alice, par 200 mètres de profondeur, deux spécimens d'une *Hymedesmia* que je considère comme une variété *chondrilloides* de cette espèce, remarquable par sa pauvreté en mégasclères et par la vigueur de ses microsclères. Ce sont, décolorées par l'alcool, des Éponges encroûtantes que leurs styles ou subtylostyles, isolés de loin en loin, laissent parfaitement lisses et luisantes et que leurs sphérasters, abondantes par toute la masse, rendent fermes mais cassantes. Ces sphérasters ont douze actines coniques, épaisses, autour d'un gros centrum. Dans l'échantillon du Banc de la Princesse Alice, qui se rapproche, sous ce rapport, du spécimen de *H. unistellata* de Banyuls basé sur une *Hircinia*, elles mesurent un diamètre de 17 à 33 μ ; la différence réside dans une plus grande fréquence des sphérasters les plus grosses, et surtout dans ce fait que toutes, quelle que soit leur dimension, possèdent des actines plus épaisses, le plus souvent lisses, quelquefois seulement un peu épineuses vers le bout. Dans l'échantillon de Terceira, l'écart est plus considérable ; les sphérasters varient de 27 à 42 μ, avec prédominance de celles de 30 à 32 μ de diamètre ; malgré leur force, leurs actines ne portent presque jamais d'épines.

Hymedesmia bistellata (Schmidt) Topsent.

(Pl. III, fig. 13 et 16).

Syn. : 1862. *Tethya bistellata*, O. Schmidt (**96**, p. 45, pl. VII, fig. 1).

1864. *Suberites bistellatus*, O. Schmidt (**97**, p. 36).

1888. *Tethya bistellata* O. Schmidt, Sollas (**106**, p. 438).

1892. *Hymedesmia bistellata* (Schmidt), Topsent (**119**, p. 59).

Syn. : 1898. *Hymedesmia bistellata* (Schmidt), Topsent (**136**, p. 123).

Éponge encroûtante, en plaques souvent étendues, épaisses de 1^mm^ environ, coriaces, non hispides, un peu rugueuses. Système aquifère en partie visible extérieurement. Les pores apparaissent comme de petites ponctuations dispersées. Les canaux inhalants forment des sillons ramifiés superficiels convergeant vers des oscules membraneux, étroits.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses, droits ou très légèrement courbés, à pointe peu acérée, assez souvent émoussée, à base globuleuse, subsphérique ou elliptique ; longueur moyenne, 500 μ; épaisseur au-dessus de la base, 13 μ. Ils se disposent, solitaires ou par paquets, verticalement sur le support, la pointe en dehors.

II. Microsclères : 2. *Sphérasters* de forme particulière (fig. 13 *ab*). Chacune d'elles résulte de la concrescence latérale de deux sphérasters à actines nombreuses, coniques, pointues et lisses. Il y en a de toutes dimensions, depuis 12 μ jusqu'à 65 μ de diamètre. Elles abondent par toute la masse et s'accumulent surtout vers la périphérie.

Couleur. — A l'état de vie, rouge brique, orangé, rouge pâle, violet, violet verdâtre. A l'état sec, blanc pur.

Habitat. — Adriatique (Lesina, Meleda); côtes méditerranéennes de France (Banyuls, cap l'Abeille, la Ciotat).

Hymedesmia bistellata croît avec plus de vigueur que la plupart de ses congénères et forme sur les pierres des plaques relativement vastes. Le spécimen que j'ai photographié (fig. 16) mesure 8 centimètres de largeur, sans être pour cela du tout exceptionnel.

Ces plaques attirent en outre l'attention par leur coloration généralement vive. Je les ai vues seulement rouge brique ou orangées, mais O. Schmidt a noté des teintes bien différentes (violett, grünviolett, blassroth und ziegelroth).

L'abondance excessive des microsclères dans toute leur épaisseur les rend coriaces mais cassantes.

Leurs tylostyles sont, pour la plupart, trop courts pour déterminer une hispidation notable de leur surface.

O. Schmidt avait déjà remarqué la situation toute superficielle de leurs principaux canaux exhalants.

Il a comparé (**97**, p. 36) l'aspect de ces Éponges à celui d'une feuille de chêne dont les nervures correspondraient à leurs canaux

aquifères. Cette disposition n'est d'ailleurs pas spéciale à *Hymedesmia bistellata*. Nous la retrouverons chez nombre de Monaxonides encroûtantes de groupes divers.

Ces canaux sont donc plus exactement des sillons que recouvre une mince membrane ectosomique. Aux points où plusieurs d'entre eux se croisent se place généralement un oscule sous forme, pendant la vie, d'un prolongement cylindrique, court, transparent et mou de leur revêtement membraneux commun. Il peut n'exister qu'un seul oscule, occupant de préférence un endroit élevé du corps. Cela n'a toutefois rien de fixe et les grands spécimens montrent plusieurs oscules espacés. Entre les sillons, de nombreuses perforations punctiformes correspondent aux pores.

La spiculation est tout à fait caractéristique.

La pointe des tylostyles n'est pas très longue ; leur base se montre globuleuse, presque sphérique ou ovoïde, et jamais, pour ainsi dire, trilobée en coupe optique. Ils diffèrent donc bien des tylostyles de certaines autres *Hymedesmia*.

Les sphérasters sont doubles. O. Schmidt a insisté sur ce caractère important, auquel l'espèce doit son nom. Chacune a deux pôles portant de nombreuses actines. Plus elles sont petites, plus il est facile de se rendre compte de leur constitution ; on voit alors leurs deux centrums reliés par une tige lisse relativement longue. A cet état, elles ressemblent tout à fait à des amphiasters. Plus elles grandissent, plus la tige d'union se raccourcit. Sur les plus grosses, les deux centrums sont directement accolés, et c'est seulement l'orientation de leurs actines dans deux directions opposées ou encore l'absence d'actines suivant un méridien qui permettent de reconnaître que chacune représente deux asters jumelles soudées. Encore faut-il que ces belles sphérasters se présentent de profil, car, de face, c'est-à-dire vues par l'un de leurs pôles (fig. 13 *a*), elles ont absolument l'aspect de sphérasters simples. C'est cette apparence qui a porté Schmidt à les croire tantôt simples et tantôt doubles.

Les sphérasters sont de toutes dimensions et s'entremêlent

partout sans ordre. Leurs actines sont lisses, coniques et pointues. Sur les plus grosses, qui peuvent atteindre 55 (d'après Schmidt), 60 et 65 μ de diamètre, on les voit fréquemment bifurquer leur pointe.

Hymedesmia bistellata peut passer pour une espèce commune en certains points au moins de la Méditerranée.

M. le professeur Kœhler m'en a communiqué un spécimen desséché dans un lot d'Éponges recueillies sur la *broundo* provençale, au large de la Ciotat.

Je l'ai trouvée fréquemment à Banyuls, sur les conglomérats de Mélobésiées draguées par une trentaine de mètres de profondeur devant le Cap l'Abeille.

De nombreux *Stephanoscyphus mirabilis* Allm. symbiotiques traversaient l'un des spécimens de cette provenance.

O. Schmidt avait créé l'espèce d'après un exemplaire unique pris à 2 milles au sud de Lesina. Plus tard il la trouva en grande abondance à Porto palazzo (Meleda), dans la zone littorale.

Malgré cela, Lendenfeld ne l'a point décrite dans sa révision des *Clavulina* de l'Adriatique (**65**). Il a cru la reconnaître dans une *Spirastrella* avec laquelle elle n'a, en réalité, aucune ressemblance. Les spirasters qu'il a figurées en font foi. Aucune d'elles ne se rapproche des grosses sphérasters doubles dont Schmidt avait cependant donné un dessin exact, ni des sphérasters de moindre taille, qui, nous l'avons vu, rappellent tant des amphiasters. Si Lendenfeld avait eu ces microsclères sous les yeux, ils n'auraient pas manqué de frapper son attention. Ce n'est point ici le lieu de décider si la *Spirastrella bistellata* de Lendenfeld est ou non synonyme de *S. decumbens* Ridley. Tout ce que je veux retenir pour le moment c'est qu'il ne s'agit pas de l'*Hymedesmia* ici en question.

Après avoir inscrit en 1862 son Éponge parmi les *Tethya*, O. Schmidt la rangea, en 1864, au nombre des *Suberites*. Cette prétendue correction passa sans doute inaperçue de Sollas, qui, sans cela, n'eût pas maintenu l'espèce dans le genre *Tethya* et surtout, d'après la

nouvelle description qui en avait été donnée, n'eût pas écrit : « Sponge. — As in *Tethya lyncurium.* »

Malgré la forme exceptionnelle de ses euasters, je suis convaincu qu'elle occupe une place légitime dans le genre *Hymedesmia*, où je l'ai introduite en 1892.

Hymedesmia tristellata Topsent.

(Pl. III, fig. 14).

Origine : 1892. *Hymedesmia tristellata*, Topsent (**120**, p. XXVII).

Éponge encroûtante, coriace, hispide.

Spicules.— I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses, droits, à tête elliptique, à pointe effilée, semblables, en un mot, à ceux de *Hymedesmia unistellata* ; peu nombreux, dressés solitairement, la pointe en dehors. Pour la plupart plus longs que l'Éponge n'est épaisse, ils déterminent l'hispidation de sa surface.

II. Microsclères : 2. *Sphérasters* triples (fig. 14), c'est-à-dire résultant chacune de la concrescence de trois centrums couverts d'actines. Sur les mieux développées, les trois centrums se touchent ; sur les plus petites, une tige d'union, épaisse et généralement lisse, les relie entre eux. Les actines sont nombreuses, coniques, pointues, souvent chargées de petites épines, jamais tylotes. Ces sphérasters abondent par toute la masse et la rendent à la fois dure et cassante. Leur diamètre atteint 17 à 20 μ.

Couleur. — Rouge brique (*latericius* et *testaceus* de la Chromatoxie de Saccardo), à l'état de vie.

Habitat. — Banyuls (cap l'Abeille) ; Açores.

Hymedesmia tristellata vit en compagnie de *H. unistellata* et *H. bistellata* sur les conglomérats de Mélobésiées du Cap l'Abeille, par une trentaine de mètres de profondeur. Elle n'y est pas rare.

Ces trois espèces se ressemblent beaucoup par leur couleur et aussi par leur aspect. J'ai trouvé *H. tristellata* plus hispide que les autres, mais ce caractère n'est peut-être pas constant. Ses plaques ne paraissent pas atteindre d'habitude l'étendue de celles de *H. bistellata*, la plus large, en somme, de nos *Hymedesmia*.

Les asters sont tout à fait caractéristiques. Bien développées, elles apparaissent comme des sphérasters triples, aussi nettes que les sphérasters doubles de *H. bistellata* et que les sphérasters quadru-

ples de *H. trigonostellata* Carter. Elles ont trois centrums presque soudés, qui restent faciles à distinguer grâce au groupe d'actines dont chacun est porteur et qui rayonnent dans une direction déterminée. Dans chaque groupe, ces actines sont nombreuses, à peu près égales entre elles, coniques, assez longues, et souvent ornées de fines épines, surtout vers leur extrémité, où parfois même elles se disposent en cercle. Par leur densité, leur égalité, la constance de leur forme et leur ornementation, elles rappellent tout à fait les actines de sphérasters simples. La connaissance des sphérasters doubles de *H. bistellata* nous a préparés à interpréter les microsclères de notre Éponge comme des sphérasters triples. L'étude détaillée des actines confirme cette manière de voir. Les asters trijumelles n'ont aucune ressemblance avec des spirasters même condensées ; indépendamment des caractères de leurs actines, si différentes des épines de spirasters, elles offrent chacune un agencement trop invariable pour être attribué au hasard.

Cependant, il existe une proportion considérable de microsclères moins bien formés et qui rappellent bien mieux les spirasters; ce sont des sphérasters triples, mais à centrums écartés; l'un d'eux, médian, se rattache aux autres par une tige épaisse. Si les deux centrums terminaux se trouvent dans une position symétrique par rapport au centrum médian, la forme du spicule n'est que peu modifiée. Dans le cas contraire, les tiges d'union se croisent sous des angles divers, et l'aspect général devient celui d'une spiraster courte, épineuse au milieu et aux deux extrémités (fig. 14 *a*). La ressemblance s'accentue encore lorsque quelques actines des centrums s'égarent sur les tiges d'union.

Les formes imparfaites de microsclères chez *H. tristellata* et *H. bistellata* sont fort instructives, puisqu'elles nous montrent le passage de l'euaster à la streptaster. Si l'euaster simple est une forme primitive de spicules, on voit qu'il a suffi aux Éponges d'en décomposer le centrum en lobes et d'écarter ces lobes pour constituer la spiraster aussi facilement que l'amphiaster.

H. tristellata est une espèce intéressante, puisque, *Hymedesmia* véritable par ses asters les plus complètes, elle établit comme une transition au genre *Spirastrella* par ses asters anormales.

Elle ne peut quand même, comme on s'en rendra facilement compte, prêter à confusion avec l'unique *Spirastrella* connue jusqu'à présent dans nos eaux.

Depuis l'époque où j'en ai tracé la première diagnose, j'ai appris que *H. tristellata* ne vit pas localisée sur la côte du Roussillon. J'en ai, en effet, retrouvé un spécimen, petit, hispide, décoloré par l'alcool, sur un Polypier dragué par le yacht *Princesse-Alice* aux Açores, près de Terceira, par 599 mètres de profondeur. Ses microsclères sont un peu plus faibles que dans les individus de Banyuls, leur diamètre ne dépassant pas 15 µ; en outre, ils n'ont généralement pas d'épines sur leurs actines.

3. Famille des Polymastidæ.

Clavulida ordinairement sans microsclères, présentant une écorce différenciée et une charpente rayonnante.

Genre *Polymastia* Bowerbank.

Polymastidæ massives, sessiles, avec des papilles de nombre et de longueur variables. Mégasclères, tylostyles et styles. Charpente disposée en lignes rayonnant vers la surface. Écorce épaisse pleine de spicules de plus petite taille rangés verticalement.

Polymastia mammillaris (O. F. Müller) Bowerbank.

(Pl. IV, fig. 8-13).

Syn. : 1806. *Spongia mammillaris*, O. F. Müller (**80**, vol. IV, p. 44, pl. CLVIII, fig. 3, 4).

1816. *Spongia mammillaris* Müller. Lamouroux (**61**, p. 58).

Syn. : 1818. *Spongia Penicillus*. Montagu (**79**, p. 93, pl. XIII, fig. 7).

1821. *Tethya? penicilliformis*. S. F. Gray (**40**, vol. I, p. 362).

1822. *Spongia mammifferis*. J. Parkinson (**89**, p. 43).

1828. *Spongia Imperati*. Delle Chiaje (**24**, p. 114, pl. XXXVII, fig. 18 et 23).

1842. *Halichondria mammillaris*. Johnston (**52**, p. 142, pl. XVI, fig. 2).

1851. *Euplectella mammillaris*. Bowerbank (**4**, p. 71).

1863. *Suberites appendiculatus*, Balsamo-Crivelli (**1**).

1866. *Polymastia mammillaris*. Bowerbank (**6**, vol. II, p. 71).

?1866. *Polymastia spinula*. Bowerbank (**6**, vol. II, p. 66).

1866. *Polymastia mamillaris* Bk., O. Schmidt (**98**, p. 13, fig. 11 et 12).

1867. *Pencillaria mammillaris* (Bow.), Gray (**41**, p. 527).

1868. *Polymastia mammillaris* (Müller). Norman (**84**, p. 329).

?1868. *Polymastia spinula* Bow., Norman (**84**, p. 329).

1869. *Polymastia mammillaris* (Müller). Norman (**85**, p. 297).

1870. *Polymastia mammillaris* Bk., O. Schmidt (**100**, p. 76).

1874. *Polymastia mammillaris*. Bowerbank (**6**, vol. III, p. 31, pl. XII, fig. 1-11).

?1874. *Polymastia spinula*, Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XI, fig. 10-13).

1878. *Rinalda arctica*. Merejkowski (**76**, p. 4, pl. I-III).

?1880. *Tuberella papillata*, Keller (**54**, p. 277, pl. XIV, fig. 10).

1881. *Suberites appendiculatus* (B. Criv.) O. S., Vosmaer (**142**, p. 4).

Syn. : 1881. *Polymastia mammillaris.* Milne-Edwards (**78**).

1882. *Polymastia penicillus* (Mont.) Vosm., Vosmaer (**143**, p. 26, pl. I, fig. 12 et 13, pl. IV, fig. 127-132).

1882. *Polymastia mammillaris* Bowerbank, Norman (**6**, vol. IV, p. 17 et 32).

? 1882. *Polymastia spinula* Bowerbank, Norman (**6**, vol. IV, p. 17 et 33).

1882. *Polymastia mammillaris* Bowerbank, Graeffe (**38**, p. 321).

1885. *Polymastia mammillaris* (Müller) Bwk., Vosmaer (**144**, p. 14, pl. I, fig. 5-6 et pl. III, fig. 10, 14, 21).

1885. *Polymastia mammillaris* (O. F. Müller) Bow., Fristedt (**37**, p. 15).

? 1885. *Suberites conica*, Hansen (**50**, p. 10, pl. II, fig. 6).

1885. *Polymastia penicillus* (Mont.) Vosm., Hansen (**50**, p. 9).

1886. *Suberites appendiculatus* Bals., Bucchich (**8**, p. 1).

1886. *Polymastia mammillaris* Bow., Kœhler (**58**).

1886. *Polymastia penicillus* (Mont.) Vosm., Levinsen (**68**, p. 346, pl. XXIX, fig. 2, 3).

1887. *Polymastia mammillaris* Bwk., Vosmaer (**145**, p. 329).

1887. *Polymastia penicillus* (Mont.) Vosmaer, Fristedt (**152**, p. 434).

1887. *Polymastia mammillaris* Bow., Topsent (**110**, p. 139).

1889. *Polymastia mammillaris* Johnston, Hanitsch (**46**, p. 166, pl. VI, fig. 1-3).

1890. *Polymastia mammillaris* Johnston, Hanitsch (**47**, p. 220).

1891. *Polymastia mammillaris* (Johnst.) Bow., Topsent (**117**, p. 529).

Syn. : 1891. *Polymastia mammillaris* Bowerbank, Grentzenberg (**42**, p. 37).

1892. *Polymastia mammillaris* (Johnst.) Bow., Topsent (**119**, p. 131).

1894. *Polymastia mammillaris* (Müller), Topsent (**129**, p. 3).

1896. *Polymastia mammillaris* (Müll.) Bowerbank, Lambe (**150**, p. 196, pl. III, fig. 1).

1897. *Polymastia robusta* (Bow.), Lendenfeld (**65**, p. 111, pl. IV, VII et XI).

1898. *Polymastia mammillaris* (Müller), Topsent (**136**, p. 126).

1898. *Polymastia mammillaris* Bowerbank, Kieschnick (**57**, p. 62).

1898. *Polymastia affinis*, Thiele (**107**, p. 31, pl. I, fig. 16 et pl. VII, fig. 21).

Éponge massive, sessile, en plaques d'où s'élèvent de nombreuses papilles aquifères, subcylindriques, rétractiles, pour la plupart closes à leur extrémité.

Surface générale hispide ou, par places seulement, glabre. Papilles lisses, au moins en apparence.

Ectosome constituant une écorce assez épaisse et coriace, couverte de petits tylostyles dressés côte à côte et renforcée par une bande tangentielle de grands tylostyles. Les papilles en sont des dépendances et possèdent les petits tylostyles de revêtement et les grands tylostyles tangentiels, ceux-ci organisés, pour les soutenir dans leur hauteur, en de longues files ascendantes, parallèles.

Choanosome charnu, traversé par de solides faisceaux spiculeux qui montent directement de la base du corps jusqu'à la périphérie.

Stomions répandus dans l'écorce et dans la paroi de la plupart des papilles (papilles inhalantes). Proctions portés par les autres papilles (papilles exhalantes), microscopiques, rarement larges et percés alors au sommet même de ces appendices.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* (fig. 11 *a*, *b*) à tête longue, étroite, typiquement ornée d'un bourrelet à quelque distance de son extrémité, ou sans bourrelet, ou raccourcie et ovoïde ; à tige très fusiforme, droite ou peu courbée; à pointe fine. Dimensions oscillant entre 0mm 5 et 1mm 2 de longueur pour 10-15 μ d'épaisseur au centre, variables suivant la position de ces spicules dans le corps et selon l'âge et

la force du sujet. Ils constituent les bandes longitudinales des papilles et tangentielles de l'écorce, ainsi que les lignes squelettiques du choanosome. 2. *Tylostyles* (fig. 11 *c*) à tête bien marquée, ovoïde, à tige fusiforme, courbée, pointue. Ils mesurent 120-240 μ de longueur sur 2-4 μ d'épaisseur. Ils abondent dans l'ectosome, localisés dans la couche externe de l'écorce et des papilles, sur un seul rang, debout, côte à côte, la pointe en dehors. Ils renforcent aussi, en abondance variable suivant les individus, la paroi des canaux du choanosome.

Pas de microsclères.

Couleur. — A l'état de vie : chair jaune orangé foncé ; écorce orangé clair, rosée, jaunâtre ou grise ; papilles jaune pâle ou blanchâtres.

Habitat. — Océan Arctique (mer de Kara, mer Blanche, Spitzberg, Groënland, etc.) ; Atlantique Nord (côtes de Norvège, Belgique, Iles Britanniques, France, Espagne, Terre-Neuve, nord-est des Etats-Unis, sud de la Nouvelle-Écosse, Canada) ; Méditerranée (côtes de France, Naples, Adriatique) ; Océan Pacifique (Amboine, Japon). Par des profondeurs variables.

Commune sur nos côtes, dans les dragages.

Johnston a proclamé en 1842 l'identité des *Spongia mammillaris* O. F. Müller (1806) et *S. Penicillus* Montagu (1818). Après l'avoir révoquée en doute (1882), Vosmaer l'a définitivement admise en 1885. O. Schmidt a fait remarquer dès 1866 que le *Suberites appendiculatus* de Balsamo Crivelli (1863) se confond avec *Polymastia mammillaris* (Müller) Bowerbank. Vosmaer a déclaré encore, en 1885, avoir acquis *de visu* la certitude que la *Rinalda arctica* de Merejkowski (1878) ne diffère pas de cette Éponge. Par une erreur que j'ai relevée ailleurs (**136**), Lendenfeld a appliqué (**65**) le nom de *Polymastia robusta* Bowerbank aux *P. mammillaris* par lui recueillies dans l'Adriatique. La *Polymastia affinis* de Thiele (**107**) me paraît une création inutile. Enfin, j'exprimerai plus loin mes doutes au sujet des *Polymastia spinula* Bowerbank et *Tuberella papillata* Keller.

La synonymie de l'espèce en question est par conséquent assez compliquée. De plus, Levinsen (**68**) a cru reconnaître, dans ce qu'il a appelé, d'après Vosmaer, *Polymastia penicillus* (Montagu), les *Trichostemma hemisphæricum* Sars, *Radiella sol* Schmidt, et peut-être l'*Halicnemia patera* Bowerbank, ainsi que les *Suberites*

alveus, *S. conica*, *S. incrustans* et *S. radians* de Hansen. Cette opinion n'est pas soutenable en ce qui concerne les trois premières de ces Éponges, je devrais dire les deux premières, car il semble bien établi par Schmidt et par Hansen que *Trichostemma hemisphaericum* et *Radiella sol* ne représentent qu'une même espèce, du genre *Trichostemma*, voisin mais distinct du genre *Polymastia*. Il est plus difficile de se prononcer au sujet des *Suberites* de Hansen, créés sur des spécimens vraiment insignifiants. Les *S. alveus* et *S. conica* ne désignent chacun qu'un fragment d'Éponge rappelant bien en effet une papille de *Polymastia*; toutefois, si, par la forme des spicules, d'ailleurs grossièrement figurés, *S. conica* peut être soupçonnée de se rapporter à *P. mammillaris*, *S. alveus*, pour la même raison, paraîtrait plutôt provenir d'une *P. robusta*. *S. incrustans* et *S. radians* ne sont peut-être pas des *Polymastia*; la dernière possède surtout de la ressemblance avec les *Trichostemma*. Somme toute, le laconisme des descriptions ne permet que des suppositions vagues et sans importance à propos de ces espèces probablement sans valeur.

Ses papilles, généralement fines, longues et nombreuses, communiquent à *Polymastia mammillaris* un aspect que la plupart des auteurs ont cherché à illustrer. Aussi en trouve-t-on des figures, bonnes ou médiocres, dans les travaux de Johnston, Bowerbank, Schmidt, Vosmaer, Levinsen, Grentzenberg, Lambe et Lendenfeld, cités plus haut dans l'index bibliographique spécial à cette Éponge. Néanmoins, j'ai cru utile d'y ajouter la photographie de plusieurs spécimens (pl. IV, fig. 8, 9, 10 et 13). A l'aide de ces documents, on peut prendre une idée assez exacte de l'animal bien développé, avec quelques-unes de ses variations.

Cependant, C. de Merejkowsky l'a figuré, sous le nom de *Rinalda arctica*, avec une particularité qu'il a eu seul l'avantage d'observer.

Il résulte des descriptions de cet auteur que, dans la Mer Blanche, la *Polymastia mammillaris* possède la faculté de se multiplier activement par bourgeons, fort semblables à ceux de *Tethya lyncu-*

rium, qui s'organisent bout à bout à l'extrémité des papilles, puis se détachent un à un pour produire autant d'individus nouveaux.

Polymastia mammillaris se fixe indifféremment sur les pierres, les coquilles ou les polypiers. Sur les grandes pierres et les larges coquilles (*Pecten maximus*, par exemple), elle s'étend en plaques d'abord circulaires, puis irrégulières, pouvant atteindre 10 à 12 centimètres de diamètre et ne mesurant guère que 1 à 2 centimètres d'épaisseur en leur milieu. Elle se montre plus globuleuse sur des supports étroits et tend à les entourer de toutes parts. Sur les fonds de gravier, elle cimente ensemble en grandissant les petits cailloux au contact de celui sur lequel elle s'était primitivement établie et se constitue de la sorte une base assez lourde pour résister aux courants.

Semblable, au début de sa vie, à une petite croûte lenticulaire, orangée, hispide, elle acquiert de bonne heure des papilles, d'abord courtes, grêles et peu nombreuses, puis de plus en plus longues, épaisses et abondantes. Les spécimens de dimensions moyennes en portent couramment plus d'une centaine.

Ces appendices, contractiles, se présentent durant la vie sous deux aspects principaux : mamelons courts et fermes (fig. 10), à l'état de rétraction, ce sont, en pleine extension (fig. 9) des tubes cylindro-coniques dressés, souples et transparents, qui fréquemment dépassent 25 mm de longueur. Souvent encore on les voit, au sortir de la mer, sous forme de languettes plates, longues et étroites, flasques et couchées en tous sens à la surface du corps ; cela correspond évidemment à une période de repos passager sans rétraction préalable. Bowerbank les a fait dessiner à cet état (**6**, vol. III, pl. XII, fig. 1) que représente aussi l'une de mes photographies (fig. 13).

Il est exceptionnel que les papilles d'un spécimen donné atteignent toutes la même longueur ; on constate plutôt sous ce rapport des inégalités marquées qui tiennent ordinairement à l'âge relatif de ces appendices. A la périphérie des plaques, et, d'une façon générale, dans les régions en voie de croissance, on les trouve courtes, parfois

réduites encore à de petits mamelons. Les mieux développées ont toujours un diamètre relativement faible, oscillant entre 1 et 4 mm. au plus.

Le plus souvent, elles ne diffèrent pas assez par leurs dimensions pour paraître être de deux sortes ; cependant, il n'est pas rare que quelques-unes d'entre elles se distinguent des autres par une taille notablement plus considérable. Bowerbank, Merejkowsky, Levinsen et Lambe en ont donné des exemples. La figure 10 en fournit un de plus.

Leur extrémité est d'habitude close, en doigt de gant, conique, plus ou moins effilée, quelquefois large et comme tronquée, ou encore denticulée. Levinsen a soigneusement noté (**68,** pl. XXIX, fig. 3) toutes les variations dont elle est capable. Elle se montre lobée ou denticulée surtout dans les cas de concrescence de deux papilles voisines. La concrescence peut exister dès la base de ces organes ou seulement à partir d'une certaine hauteur ; elle dépend, dans cette dernière occurrence, moins du rapprochement de ces papilles que du hasard de leur orientation, qui les a portées l'une vers l'autre.

Les papilles les plus grosses se percent parfois d'un trou contractile à leur sommet. Le fait ne peut être révoqué en doute après les déclarations de Merejkowsky, Levinsen, Lendenfeld et Lambe. Le rôle d'oscules qu'elles ont à jouer devient alors manifeste.

Réfutant cette assertion de Montagu, rééditée par Johnston (**52,** p. 143) que les papilles présenteraient normalement un orifice à leur extrémité, Bowerbank assurait (**6,** vol. II, p. 73) n'en avoir jamais aperçu même l'indication et supposait que des spécimens desséchés à papilles brisées avaient pu faire naître cette supposition. Hanitsch (**46,** p. 167) a également insisté sur l'absence « d'oscules » sur les papilles qu'il a examinées. Ce qui est certain, c'est que les perforations terminales, absentes sur les papilles ordinaires, semblent aussi faire le plus souvent défaut même sur les papilles les plus grosses des *Polymastia mammillaris* en pleine extension. L'inconstance de ce caractère est d'ailleurs commune à toutes les *Polymastia*. Ridley et

Dendy l'ont signalée (**95,** p. 210) dans leur définition de ce genre : « massive, sessile form, with more or less numerous mammiform processes on the upper surface, some of which may bear oscula at their summits, but usually without visible openings. » Cela dénote le peu d'importance de cette particularité. Toutes les papilles sont à proprement parler, des organes aquifères cribriformes ; et l'on s'explique aisément qu'à l'occasion, sans doute selon le calibre du canal exhalant qu'elle dessert, telle ou telle d'entre elles vienne à se percer d'un trou plus large que les autres, au point de moindre résistance de sa paroi, c'est à dire en son sommet. L'examen d'individus nombreux permet d'affirmer que ces papilles perforées ne doivent pas être considérées seules comme des proctions.

La surface des papilles est lisse ou du moins paraît telle, car elle est en réalité très finement veloutée par une rangée de très petits tylostyles verticaux. Elle contraste en tous cas nettement avec la surface générale du corps, qui, à l'œil nu, se montre, surtout par places, assez fortement hispide.

Leur coloration est jaune clair ou blanchâtre, plus pâle dans la règle que l'écorce d'où elles s'élèvent. Cependant il m'est arrivé de la trouver plus foncée, notamment dans un spécimen (fig. 8) provenant du cap l'Abeille, dont les papilles étaient rouge brun sombre, surtout vers leur extrémité. La forte pigmentation générale de ce sujet rappelle celle de *Tuberella papillata* Keller (**54**), de Naples, qui est certainement une *Polymastia* et que je n'ai inscrite qu'avec un point de doute, malgré ma conviction intime, au nombre des synonymes de *P. mammillaris*, que parce que son auteur n'a pas dit un mot de ses spicules. Or, dans cette prétendue *Tuberella*, les papilles se conforment assez bien à l'usage, puisque leur pointe se colore moins intensément que le reste.

La direction des papilles n'a rien de fixe. A l'état d'érection, elles se dressent, simples (exceptionnellement bifurquées), toutes droites ou, fréquemment, un peu incurvées (fig. 9). A l'état de flaccidité, cédant à des influences diverses, elles se couchent souvent toutes dans

le même sens ; c'est presque toujours cette disposition qu'on remarque sur les spécimens desséchés dans les collections.

Enfin, pour en finir avec les papilles, il faut ajouter que lorsqu'elles sont allongées, on peut, à l'œil nu ou tout au moins à la loupe, distinguer dans leur paroi une charpente en réseau à lignes longitudinales très nettes. Nous reviendrons plus loin sur la structure de cette charpente.

La surface générale du corps, entre les papilles, est plane mais hispide et retient souvent une couche de vase, de sable et d'impuretés diverses qui masquent sa coloration. Cependant, par places, l'hispidation très courte laisse des plages à peu près glabres. Quelquefois des corps étrangers, tels que des débris de coquilles, s'y trouvent implantés.

L'ectosome forme ici une véritable écorce, spiculeuse et coriace, épaisse, suivant les cas, de 0 mm. 2 à 1 millimètre et davantage, d'aspect vitreux sur la coupe et de couleur jaune pâle, orangée ou rosée. De Merejkowsky (**76**, p. 8), Vosmaer (**144**, p. 16) et Lendenfeld (**65**, p. 113 et 115) en ont étudié la structure. J'ajouterai à leurs indications celle d'amas cellulaires particuliers dans deux des zones que l'on y peut distinguer.

La zone périphérique contient une rangée dense de petits tylostyles, placés verticalement, la pointe dirigée vers l'extérieur et quelque peu saillante au dehors : un épithélium plat, indiqué exactement par Lendenfeld (**65**, fig. 184), la limite à la surface ; entre les petits tylostyles, des cellules contractiles de même aspect que celles du revêtement externe ou fusiformes, étirées en tous sens, constituent une trame conjonctive lâche. Puis vient une zone, plus ou moins épaisse selon les individus, pauvre en spicules, composée surtout de cellules conjonctives étoilées ou fusiformes avec quelques cellules sphéruleuses éparses. Dans cette couche j'ai trouvé des amas arrondis assez importants (de 50 à 160 µ de diamètre) de cellules sphéruleuses, qui m'ont rappelé les amas cellulaires signalés avant moi par Sollas et par Lendenfeld dans l'écorce de *Tethya lyncurium* et dont je

discuterai le rôle en traitant de cette Éponge. La signification de ces amas m'échappe chez *Polymastia mammillaris*, qui, elle, ne produit sur sa surface générale ni bourgeons ni gemmules. Une troisième zone se montre fort riche en mégasclères, de grands tylostyles, cette fois, qui s'entrecroisent dans un plan tangentiel. Enfin, la zone interne de l'écorce est, comme la seconde, pauvre en spicules et possède une constitution identique dans la majeure partie de son étendue. Toutefois, on la voit par places doublée par de nouveaux amas plus considérables que les précédents de cellules sphéruleuses qui empiètent plus ou moins sur les cavités sous-jacentes et parfois même les remplissent en totalité. Au-dessous seulement commence le choanosome. A de courts intervalles, des faisceaux de longs tylostyles, terminant les lignes de la charpente choanosomique, pénètrent dans l'écorce ; ils s'y dissocient et s'y perdent dans les régions du corps qui demeurent à peu près lisses ; ils la traversent et la dépassent longuement partout ailleurs et déterminent ainsi l'hispidation caractéristique de la surface.

Les orifices inhalants ne sont pas très nombreux dans l'écorce. Çà et là, des stomions, par petits groupes, donnent accès dans un chone qui conduit l'eau presque en droite ligne et sans de grands changements de calibre jusqu'au niveau des cavités préporales. Vosmaer (**144**, pl. III, fig. 11) et Lendenfeld (**65**, pl. XI, fig. 176 et 177) ont figuré ces euthuchones corticaux. Ils sont évidemment de nombre trop restreint pour suffire aux besoins de l'Éponge. Aussi est-ce par les papilles que se trouve principalement assurée l'inhalation. L'absence d'oscules à la surface générale du corps s'explique de la même façon : l'exhalation s'effectue par les papilles.

Fonctionnellement, les papilles se répartissent donc en deux catégories sans que leur forme permette toujours de les distinguer. Les papilles inhalantes sont, à n'en pas douter, de beaucoup les plus nombreuses ; mais il n'est pas possible de les compter, parce que la plupart des papilles exhalantes leur ressemblent de tout point. Pourtant, celles-ci se font quelquefois remarquer par leur taille plus

grande, parfois même on les voit percées d'un orifice assez vaste à leur extrémité. A part cela, les diverses papilles nous apparaissent, en définitive, comme des organes cribreux, de structure identique.

Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XII, fig. 10), de Merejkowsky (**76**, pl. III, fig. 8), Hanitsch (**46**, p. 167, pl. VI, fig. 2 et 3) et Lendenfeld (**65**, pl. XI) ont contribué à faire connaître cette structure. Sur une coupe transversale, on trouve la paroi des papilles composée des mêmes couches que l'écorce. La rangée de petits tylostyles dressés se continue dans sa couche externe ; seulement, ces spicules s'y disposent plutôt par bouquets, de manière à ménager entre eux des espaces polygonaux de 75 à 150 µ de diamètre où se percent par groupes de tout petits orifices contractiles. Suivant le rôle de la papille, ces orifices sont des stomions ou des proctions ; ils livrent accès à l'eau dans des canalicules qui traversent plus ou moins directement le reste de la paroi et débouchent dans un système lacuneux central. Entre ces canalicules, la paroi présente une seconde couche, mince, sans spicules, composée de cellules conjonctives avec de petits groupes de cellules sphéruleuses. Puis vient une troisième couche circulaire, fortement spiculeuse, car elle offre à de brefs intervalles la section de forts faisceaux de grands tylostyles, qui montent parallèlement entre eux tout droit depuis la base jusqu'au sommet de l'organe. Cela fait suite à la troisième zone de l'écorce, dont les spicules tangentiels se disposent en faisceaux longitudinaux compacts pour constituer une charpente solide à des appendices dont la longueur peut mesurer plusieurs centimètres. La couche interne est molle, conjonctive, avec, de nouveau, des cellules sphéruleuses. Le centre des papilles est tantôt vide sur toute son étendue et tantôt occupé par un système compliqué de lacunes inégales. Le tissu qui limite les lacunes est une dépendance de la couche profonde de la paroi et, comme elle, ordinairement dépourvu de spicules. C'est surtout dans les papilles exhalantes que l'axe est complètement creux.

En somme, dans leur totalité, les papilles apparaissent simplement comme des soulèvements de l'écorce destinés à porter les orifices aqui-

fères ainsi soustraits au danger de l'ensablement, étroits, pour empêcher la pénétration dans la masse d'impuretés grossières, mais, par compensation, fort nombreux. Elles sont entièrement de nature ectosomique et manquent, par conséquent, de choanocytes. Les prétendues corbeilles vibratiles indiquées par Hanitsch (**46,** fig. 2 et 3, *cc*) ne sont réellement que des groupes de cellules sphéruleuses.

A la base des papilles commencent des canaux d'importance variable, suivant les cas inhalants ou exhalants, et qu'on suit plus ou moins loin dans le choanosome.

De Merejkowsky s'est livré à d'intéressantes expériences (**76,** p. 13) démontrant l'irritabilité et la contractilité des papilles de *Polymastia mammillaris*, par ces propriétés comparables aux organes homologues des Cliones.

Le choanosome est charnu, d'un jaune orangé généralement vif, quelquefois sombre. Il est très riche en corbeilles vibratiles, de type eurypyleux, arrondies, serrées, d'un diamètre de 28 à 30 μ. Sa coloration provient d'un pigment granuleux emmagasiné dans les choanocytes.

Il renferme encore, surtout au pourtour des canaux aquifères, une assez forte proportion de ces cellules sphéruleuses que nous avons notées déjà en abondance dans l'écorce et dans les papilles. Ces éléments, que personne n'a signalés, peuvent difficilement passer inaperçus (fig. 12). Ils attirent tout d'abord l'attention quand on examine un fragment de chair vivante et conservent leur aspect après un séjour prolongé des échantillons dans l'alcool. Ce sont des cellules incolores, mais de grande taille (15-20 μ), composées de sphérules brillantes, grosses de 3 à 5 μ, laissant entre elles un espace terne subcentral qui correspond au noyau. Elles se colorent vivement par l'éosine. L'eau iodée ne fait que les jaunir.

Enfin, j'ai bien des fois observé dans la chair de petits corpuscules incolores, opaques, immobiles, groupés par 4 à 6 dans une capsule hyaline. Ils n'éclatent pas dans l'eau douce, conservent leur éclat dans la glycérine, ne noircissent pas par l'acide osmique et se tein-

tent en jaune au contact de l'eau iodée. J'ignore leur signification, mais je ne puis omettre d'en faire mention parce que, dans la Manche, où j'ai surtout étudié l'Éponge vivante, je les ai fréquemment vus en abondance telle qu'ils assombrissaient la couleur normale du choanosome.

L'éclat habituel du pigment peut encore se trouver affaibli par l'apparition d'autres éléments. Sur la côte du Calvados, *Polymastia mammillaris* se met en reproduction vers la fin de l'été. En septembre, de nombreux individus se montrent remplis d'œufs unicellulaires, non pas richement colorés comme ceux de la plupart des Éponges (Cliones, *Polymastia robusta, Tethya lyncurium*), mais incolores, au contraire, ou, plus exactement, gris et opaques par accumulation de granules dans leur cytoplasma, avec une vésicule germinative claire. On conçoit que leur présence ait pour effet d'assombrir la chair au lieu de lui communiquer, comme il arrive le plus souvent, une coloration plus vive.

La charpente du choanosome consiste en faisceaux fermes, polyspiculés, de grands tylostyles, partant de la base du corps, au contact du support, pour s'élever directement jusqu'à l'écorce. Ils pénètrent même dans celle-ci et souvent la traversent de part en part, en se dissociant, pour déterminer par places, comme il a été dit plus haut, une hispidation assez forte de la surface. Sur une coupe macroscopique d'une *Polymastia* vivante, ils se voient nettement, comme des tractus raides tranchant par leur aspect vitreux sur les portions charnues, jaunes et opaques. Après dessiccation, ils deviennent plus apparents encore à cause du retrait de la chair dans leurs intervalles. Leur implantation dans l'ectosome et leur solidité font qu'on ne peut guère détacher un lambeau d'écorce sans les entraîner avec lui sur presque toute leur longueur. Il en résulte une cassure d'aspect tout particulier.

On trouve encore à l'ordinaire dans le choanosome, particulièrement dans la paroi des canaux qui le sillonnent, de petits tylostyles en quantité variable selon les individus.

L'Éponge ne possède pas de microsclères et tous ses mégasclères sont des tylostyles. Mais on en distingue deux catégories.

On trouve d'abord de grands tylostyles à tête longue, étroite, typiquement ornée d'un bourrelet annulaire (parfois deux ou même trois) à quelque distance de son extrémité, souvent aussi sans bourrelet, comme la base d'un strongyloxe, ou avec des renflements à peine marqués, circulaires ou unilatéraux, assez fréquemment enfin raccourcie et ovoïde ; à tige droite ou peu courbée, fusiforme, près de trois fois plus épaisse que la tête, en son milieu, et terminée par une pointe fine, accidentellement anormale et comme raboteuse ; le canal axial se prolonge, sans d'habitude changer de calibre, jusqu'à l'extrémité de la tête. Ces spicules sont les éléments de la charpente principale ; ils constituent les faisceaux du choanosome et les lignes longitudinales des papilles, serrés parallèlement entre eux en de forts paquets, avec leur pointe toujours orientée vers la périphérie ; ils forment encore la couche spiculeuse tangentielle de l'écorce et, distribués sans ordre, soutiennent dans le choanosome les parties charnues entre les colonnes squelettiques. Ainsi que l'a fait remarquer Bowerbank (**6**, vol. II, p. 75), leurs dimensions varient avec l'âge du sujet. Dans un individu de force moyenne, ils mesurent environ 700 à 800 µ de longueur sur 10 à 15 µ d'épaisseur au centre. Ceux des lignes internes sont généralement plus forts que ceux des papilles : les plus faibles se trouvent épars dans la chair. Leur épaisseur et leur longueur sont entre elles dans un rapport assez constant.

La forme de leur tête étant changeante, telle ou telle de ses variations peut atteindre suivant les cas un plus haut degré de fréquence que les autres.

Les *Polymastia spinula* de Bowerbank, si semblables, comme cet auteur l'a reconnu lui même, à des *P. mammillaris* par l'hispidation de leur surface, par le développement de leurs papilles et par toute leur structure, ne sont, à mon avis, que des individus de cette espèce, dont les grands tylostyles différencient peu leur base.

De même, Lendenfeld décrit les grands mégasclères de ses échantillons comme figurant en majeure partie des styles. Au contraire, d'accord en cela avec Bowerbank, Merejkowsky et Vosmaer, j'ai constaté plutôt la prédominance des tylostyles véritables, aussi bien dans les spécimens de la Méditerranée que chez ceux de la Manche.

Des différences pourraient encore s'observer même dans les diverses régions du corps d'un individu donné, puisque, au dire de Bowerbank (**6**, vol. II, p. 71 et III, p. 32), les spicules possèderaient dans les papilles une tête moins bien dessinée que dans les lignes radiales internes. Cette différence est peut-être appréciable dans certains cas, mais je n'ai pas eu l'occasion de la constater d'une manière évidente.

Les autres spicules de l'Éponge sont des tylostyles de petite taille, ordinairement courbés, parfois assez brusquement, soit en leur milieu, soit plus près de leur base, à tête toujours bien marquée, ovoïde, à tige fusiforme, pointue. Ils mesurent de 120 à 240 μ de longueur sur 2 à 4 μ d'épaisseur (120 μ sur 4, d'après Merejkowsky, 150 μ sur 3, d'après Hanitsch, 210 μ, d'après Grentzenberg). On les trouve surtout dans l'écorce et dans les papilles : ils s'implantent verticalement sur un seul rang dans leur couche externe, et leurs pointes tournées vers le dehors veloutent la surface générale en la dépassant un peu. Mais, de plus, comme il a été dit plus haut, il en existe d'habitude une certaine quantité dans le choanosome, en rapport avec les canaux aquifères.

D'après Merejkowsky (**76**, p. 10 et pl. III, fig. 2), les bourgeons qui se forment à l'extrémité des papilles chez les *Polymastia* de la mer Blanche sont pourvus des deux sortes de spicules ; cela s'explique aisément d'après leur origine.

Polymastia mammillaris habite toutes les côtes de France. Je l'ai trouvée commune dans la zone d'exploration de nos divers laboratoires de la Manche, et, à Banyuls, dans les eaux du laboratoire Arago. Je ne l'ai jamais recueillie à la grève, quoique Bean l'ait indiquée « found on the rocks at White House Point, July 1811 » et

que Bowerbank (**6**, vol. III, p. 32) en ait vu des spécimens fixés sur des pierres au bas de l'eau, à Larne Lough (Irlande). Ces derniers avaient d'ailleurs été obtenus à basse mer de très grande marée. L'Éponge paraît se plaire surtout au large, par des profondeurs variables : 5-12 brasses dans la Mer Blanche (Merejkowsky) ; 10-12 brasses dans la mer d'Irlande (Hanitsch) ; 15-65 m. dans la Manche, à ma connaissance ; 100-140 m. dans le Cattégat (Fristedt) ; 53-170 brasses dans l'Océan Arctique (Levinsen et Vosmaer) ; 134 m. sur la côte des Asturies (campagne de l'*Hirondelle*, 1886).

La plus grande profondeur par laquelle elle ait été reconnue est celle de 1267 m., dans l'ouest de Terre-Neuve (campagne de l'*Hirondelle*, 1887, Stn. 161, deux spécimens, sur fond de cailloux, vase et coquilles).

On l'a rencontrée dans l'Océan Arctique, dans l'Atlantique Nord et dans la Méditerranée. Dans cette mer, elle a été signalée à plusieurs reprises à Naples, dans diverses localités de l'Adriatique, et, sur la côte de France, où le *Travailleur* l'a draguée au large de Toulon (**78**) et où j'ai noté son existence à Cette et à Banyuls.

Kieschnick l'a encore citée dans une liste d'Éponges d'Amboine (**57**). Quoiqu'il n'ait fourni aucune indication appuyant sa détermination, il semble bien que l'espèce en question jouisse en effet de cette vaste distribution géographique, car Thiele a décrit avec précision, en 1898 (**107**), une *Polymastia affinis*, du Japon, qu'il a comparée à tort à l'*Hymeniacidon mammeata* de Bowerbank et qui ne paraît différer de *Polymastia mammillaris* par aucun de ses caractères.

Polymastia robusta Bowerbank.

(Pl. IV, fig. 3-7 et 14).

Syn. : 1861. *Euplectella robusta*, Bowerbank (**4**, p. 236).
1862. *Alcyoncellum robusta*, Bowerbank (**5**, p. 751).
1862. *Polymastia robusta*, Bowerbank (**5**, p. 822 et 1134 ; pl. XXVII, fig. 1 et 2 et pl. LXXIII, fig. 2).

Syn. : 1864. *Alcyoncellum robusta*, Bowerbank (**6**, vol. I, p. 100 et 272, pl. XII, fig. 257, 258).

1864. *Polymastia robusta*, Bowerbank (**6**, vol. I, p. 178, pl. XXIX, fig. 358).

1866. *Polymastia robusta*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 62).

1866. *Polymastia ornata*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 58).

1866. *Polymastia bulbosa*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 61).

1867. *Polymastia robusta* (Bow.), Gray (**41**, p. 527).

1868. *Polymastia bulbosa* Bow., Norman (**84**, p. 329).

1874. *Polymastia robusta*, Bowerbank (**6**, vol. III, pl. X, fig. 5-8).

1874. *Polymastia ornata*, Bowerbank (**6**, vol. III, pl. IX, fig. 13-16).

1874. *Polymastia bulbosa*, Bowerbank (**6**, vol. III, pl. X, fig. 1-4).

1882. *Polymastia robusta* Bow., Norman (**6**, vol. IV, p. 16, 31).

1882. *Polymastia ornata* Bow., Norman (**6**, vol. IV, p. 16, 31).

1882. *Polymastia bulbosa* Bow., Norman (**6**, vol. IV, p. 16, 31).

?1885. *Suberites alveus*, Hansen (**50**, p. 9, pl. II, fig. 3).

1887. *Polymastia robusta* Bow., Ridley et Dendy (**95**, p. 210, pl. XLI, fig. 8).

1887. *Polymastia robusta* Bow., Topsent (**110**, p. 140).

1889. *Polymastia robusta* Bow., Hanitsch (**46**, p. 158 et 168).

1890. *Polymastia robusta* Bow., Hanitsch (**47**, p. 195 et 220).

1890. *Polymastia robusta* Bow., Hallez (**43**).

1891. *Polymastia robusta* Bow., Topsent (**116**, p. 127).

1891. *Polymastia robusta* Bow., Topsent (**117**, p. 529).

1892. *Polymastia robusta* Bow., Topsent (**119**, p. 131).

Syn. : 1893. *Polymastia robusta* Bow., Levinsen (**69**, p. 407, fig. 13-20).

1894. *Polymastia robusta* Bow., Hanitsch (**49**, p. 175, 202).

1894. *Polymastia ornata* Bow., Hanitsch (**49**, p. 175, 202).

1894. *Polymastia bulbosa* Bow., Hanitsch (**49**, p. 175, 202).

1894. *Polymastia robusta* Bow., Topsent (**129**, p. 3, 16, 17).

1896. *Polymastia robusta* Bow., Lambe (**150**, p. 195).

Éponge massive, sessile, en plaques plus ou moins épaisses et bulbeuses, d'où s'élèvent de nombreuses papilles aquifères cylindro-coniques, robustes, typiquement closes à leur extrémité. Surface entièrement lisse, luisante.

Ectosome constituant une écorce, mince sur les flancs, plus épaisse à la partie supérieure, couverte d'une rangée de petits tylostyles verticaux à pointe légèrement saillante au dehors, et renforcée par des faisceaux tangentiels entrecroisés de grands tylostyles. Les papilles en sont une dépendance et possèdent aussi les petits tylostyles de défense externe et les grands tylostyles tangentiels, ceux-ci constituant principalement de fortes bandes spiculeuses longitudinales croisées par des bandes secondaires obliques.

Choanosome charnu, à charpente composée de faisceaux polyspiculés de tylostyles, s'entrecroisant dans toutes les directions mais tendant surtout à se disposer en alignées qui montent plus ou moins directement de la base du corps jusqu'à l'écorce.

Stomions microscopiques répandus par petits groupes dans l'écorce et dans la paroi de la plupart des papilles (papilles inhalantes). Proctions microscropiques percés de même dans la paroi des autres papilles (papilles inhalantes).

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* à base le plus souvent cylindrique simple, ou vaguement renflée à son extrémité, plus rarement différenciée en tête ornée d'un bourrelet annulaire, ce dernier se reportant parfois assez loin sur la tige ; à tige un peu fusiforme, droite ou peu courbée; à pointe ordinairement aiguë, accidentellement déformée. Dimensions variant entre 500 µ et 1^{mm} de longueur, sur 8 à 15 µ d'épaisseur au centre. Ils constituent les faisceaux squelettiques du choanosome et les bandes tangentielles de l'ectosome tout entier. 2. *Tylostyles* à tête elliptique ou ovoïde, à tige souvent courbée, un peu fusiforme, pointue. Ils mesurent 150 à 200 µ environ de longueur sur 3 à 4 µ d'épaisseur au

centre. Ils s'implantent dans la couche externe de l'écorce et des papilles, sur un seul rang, debout, la pointe en dehors, et, dans le choanosome, parsèment en quantité variable la chair et la paroi des canaux principaux.

Pas de microsclères.

Couleur. — A l'état de vie, rouge orangé, jaune orangé, dans toutes les parties, les formations ectosomiques étant seulement plus pâles que le choanosome; ou encore jaune pâle ou même grisâtre.

Habitat. — Toutes les Iles Britanniques (Bowerbank, Norman, Hanitsch); mer du Nord, Shetland (Norman); entrée de la Baltique (Levinsen); côtes françaises de la Manche et de l'Océan; côtes orientales de l'Amérique du nord (Whiteaves, Dawson, Verrill, Lambe). Dragages.

Une variété à papilles percées au sommet a été draguée par le *Porcupine* aux Shetland, par le *Challenger* au sud d'Halifax, par l'*Hirondelle* à l'ouest de Terre-Neuve.

Après quelques tâtonnements, Bowerbank a fait de cette Éponge le second représentant de son genre *Polymastia.*

C'est une belle espèce, que sa forme générale, l'état de sa surface, la structure de sa charpente choanosomique et, à y regarder de près, certains détails de sa spiculation, empêchent de confondre avec la précédente.

Elle me paraît si bien caractérisée que je crois la reconnaître dans deux prétendues espèces inscrites à côté d'elle par Bowerbank en 1866, les *Polymastia bulbosa* et *P. ornata.*

Polymastia bulbosa a été décrite d'après un spécimen unique que sa forme bulbeuse, la constitution de sa charpente (fasciculi rather widely apart, loosely compacted), l'état de sa surface (minutely hispid) et la nature de ses spicules me portent à considérer simplement comme une *Polymastia robusta* jeune, à une seule papille et faiblement colorée. Je m'explique de la sorte sa papille unique, la délicatesse relative de son ectosome et la taille, inférieure à la moyenne, de ses tylostyles.

De sa *Polymastia ornata*, Bowerbank n'a vu que des portions fistuleuses, dont l'allure, l'aspect criblé, la structure et la spiculation font naturellement songer à des papilles brisées de *Polymastia robusta.*

Ces remarques, que j'ai déjà exposées ailleurs (**129**), ont été criti-

quées par Lendenfeld (**65**, p. 112). Pour lui, la fusion de *Polymastia bulbosa* et de *P. ornata* avec *P. robusta* n'est point admissible à cause d'une différence trop appréciable dans la taille des spicules de ces Éponges. Cette objection repose peut-être sur une faute d'impression qui s'est certainement glissée dans le texte de Bowerbank (**6**, vol. III, p. 20). Les grands mégasclères de *P. ornata* y sont donnés (pl. IX, fig. 14) comme grossis seulement 23 fois, tandis que, dans la planche X, ceux de *P. robusta* sont déclarés grossis 80 fois. L'écart serait, en effet, considérable. Mais, au lieu de 23 fois, ce doit être 123 fois qu'il faut lire, ainsi que pour les petits spicules de la surface (pl. IX, fig. 15), car la figure 16, grossie 36 fois, représente des mégasclères infiniment plus faibles que ceux de la figure 14. Bowerbank a d'ailleurs, dans ces lignes explicatives des dessins, deux fois laissé échapper la désignation *acerate* au lieu de *acuate*. D'après cela, les grands spicules de *P. ornata* nous apparaissent réellement un peu moins forts que ceux de *P. robusta*, ce qui est tout naturel puisqu'ils ont été prélevés sur une papille et non, comme les autres, dans les lignes squelettiques du choanosome. Je viens de dire plus haut ce que je pense de la taille un peu faible des mêmes spicules de *P. bulbosa*. On doit se souvenir que les dimensions des mégasclères sont en rapport avec leur âge et leur position. Bowerbank lui-même a signalé, à propos de *P. mammillaris*, ces variations, qui ôtent toute valeur à l'argumentation de Lendenfeld.

Ce que Hansen a appelé *Suberites alveus* (**50**) ressemble fort à une papille de *Polymastia*, et plutôt, quoi qu'en ait pensé Levinsen, de *P. robusta* que de *P. mammillaris*, à cause de la simplicité de la base des tylostyles et du renflement assez léger de leur tige en son milieu.

A cela paraît se réduire la liste des synonymes de *Polymastia robusta*. *Rinalda uberrima* rentre bien, en effet, comme le proposait Vosmaer (**145**, p. 328), et comme tendaient à l'admettre Ridley et Dendy (**95**, p. 210), dans le genre *Polymastia*; mais c'est une espèce à part. La description par trop succinte que Schmidt en a tracée, a été heureusement complétée par Marenzeller en 1877 (**73**, p. 13,

pl. II, fig. 2). Deux préparations d'un spécimen du Trondhjem Fjord, que m'a offertes M. le Rév. A.-M. Norman, m'ont permis de prendre *de visu* connaissance de ses caractères microscopiques distinctifs. *Polymastia uberrima* se limite par une écorce épaisse ; elle possède pour charpente des lignes spiculeuses rayonnantes, fortes et longues, semblables à celles de *P. mammillaris* ; ses grands tylostyles, pas très fusiformes, rappellent ceux de *P. robusta* ; on ne trouve pas dans son écorce d'autres grands tylostyles que ceux qui terminent les lignes rayonnantes du squelette ; en revanche, des petits tylostyles, de même sorte que ceux des touffes verticales de sa surface, s'y répandent en tous sens ; enfin, son choanosome contient une abondance remarquable de petits tylostyles fasciculés.

Polymastia robusta revêt d'habitude une forme plus bulbeuse que *P. mammillaris*, car, au lieu de s'étaler à son pourtour en une croûte progressivement amincie, elle a le plus souvent un contour brusquement arrêté et des bords qui se relèvent très vite en s'arrondissant (fig. 3, 4, 14). Elle présente ainsi souvent des flancs assez élevés et acquiert à mi-hauteur un diamètre plus grand que celui de sa base d'insertion sur le support.

Les papilles, généralement absentes dans ses parties déclives, deviennent nombreuses à sa partie supérieure. Elles sont cylindroconiques, relativement plus épaisses en bas que celles de *P. mammillaris*. Comme elles, d'ailleurs, elles s'allongent ou se rétractent, se gonflent ou s'aplatissent, selon que le courant aquifère doit s'accélérer, se ralentir ou s'arrêter. A l'état d'extension, elles se dressent sans raideur, et souvent s'incurvent dans un sens ou dans l'autre, surtout vers leur extrémité (fig. 14). Elles atteignent couramment 2 centimètres de hauteur sur 5 à 7 mm. de diamètre à la base. Sur les spécimens typiques, aucune d'elles ne se perce d'un orifice en son sommet. Bowerbank, Levinsen, Hanitsch et Lambe ont noté cette absence d'oscules apparents, dans la mer du Nord, la Baltique, la mer d'Irlande, la côte atlantique du Canada ; je l'ai constatée également dans la Manche et sur les côtes océaniques de France.

Ailleurs, au contraire, les papilles montrent toutes, ou presque toutes, au bout, un trou béant. Il s'agit alors d'une variété qui a été obtenue par le *Porcupine* aux Shetland (d'après Ridley et Dendy, **95**), par le *Challenger* (**95**) au sud d'Halifax, par 83 brasses de profondeur, et par l'*Hirondelle* (**119**) à l'ouest de Terre-Neuve, par 1267 m. Peut-être est-ce une forme septentrionale ou profonde de l'espèce? Elle rappelle, par ce caractère extérieur, le type de la *Rinalda uberrima* de Schmidt.

Quoi qu'il en soit, rien, dans leur aspect, ne permet de diviser en exhalantes et inhalantes les papilles de *Polymastia robusta*.

Il est évident, cependant, que, chez les spécimens typiques, certaines, au moins, des papilles, bien qu'en apparence imperforées, doivent servir à l'exhalation. D'ailleurs, tous ces appendices, sur ceux qu'on recueille dans nos eaux, ne présentent pas une structure identique en coupe transversale. La plupart, remplis d'un stroma conjonctif lacuneux, jouent sans doute le rôle d'organes inhalants ; les autres, creux sur toute leur longueur, doivent être plutôt exhalants. C'est, en somme, une répétition de ce que nous avons observé chez *P. mammillaris*.

Quant à la variété à papilles perforées, ses papilles sont peut-être toutes exhalantes, si sa surface générale assure l'inhalation d'une manière suffisante, ou bien elles sont inhalantes par leur flancs, exhalantes dans leur centre, rappelant alors ces papilles mixtes, de taille bien plus modeste, dont Carter a signalé l'existence chez *Cliona vastifica* (**11**), et que j'ai retrouvées chez *C. celata*, (**110**).

L'une des différences principales, et en même temps des plus saisissables, qui existe entre *P. robusta* et *P. mammillaris* réside dans l'état de leur surface. On ne voit plus chez la première l'opposition entre l'écorce et les papilles que nous avons relevée chez la seconde. Tout y est lisse, ou du moins paraît tel, tant le velouté en est délicat. Les parois des papilles y apparaissent bien plus nettement comme un simple soulèvement de l'ectosome. L'ensemble est luisant, à peu près exempt d'impuretés et très doux au toucher.

L'écorce de *P. robusta* est aussi plus souple et plus mince que celle de sa congénère. Sur les flancs, elle a souvent moins de 0mm2 d'épaisseur ; mais elle s'épaissit vers le haut, jusqu'à atteindre près de 1mm à la naissance des papilles. A la loupe, on y distingue un fin pointillé correspondant à d'innombrables groupes de stomions. Elle conserve sur les côtés assez de transparence pour qu'on suive à travers elle des files spiculeuses tangentielles, qui, dans ces points, lui servent de soutien. De même, les papilles présentent un aspect fenestré qui laisse deviner l'agencement de leur charpente.

L'écorce et les papilles possèdent, comme chez *Polymastia mammillaris*, des grands tylostyles tangentiels et des petits tylostyles verticaux. Mais ici, les grands tylostyles se disposent par faisceaux compacts constituant des alignées qui se croisent dans trois directions sur les flancs du corps et dans les papilles, les alignées longitudinales prenant naturellement plus d'importance que les obliques. Debout sur les entrecroisements de ces systèmes, s'implantent, en une seule rangée, les petits tylostyles, avec leur pointe saillante au dehors sur une longueur de 15 à 30 μ tout au plus. De la sorte se trouvent partout ménagées des aires étroites, punctiformes, où se percent par groupes des orifices aquifères microscopiques. Bowerbank a donné (**6** vol. III, pl. X, fig. 6) un dessin qui rend parfaitement compte de cette structure chez un spécimen bien développé. Les figures analogues qu'il a consacrées à *P. ornata* et à *P. bulbosa* ne traduisent que des différences individuelles : moindre densité des lignes spiculeuses ou moindre épaisseur de la paroi.

Au point de vue de la coloration, l'écorce et les papilles de *Polymastia robusta* diffèrent peu de la chair ; elles sont seulement plus pâles. La teinte générale varie assez avec les sujets : rouge orangé, jaune orangé, jaunâtre ou grisâtre.

La chair est abondante, molle, souvent un peu filante.

Les canaux principaux qui la parcourent sont en petit nombre et d'un faible calibre (1 millimètre de diamètre au maximum) ; ils se mettent en rapport à la périphérie avec la base des papilles

creuses, qui, d'après cela même, ont bien la signification de chones exhalants cribreux. Leurs parois contiennent, ainsi que les portions ectosomiques du corps, beaucoup de cellules sphéruleuses. Ces cellules se distinguent bien de celles de *P. mammillaris*; incolores et brillantes comme elles, elles demeurent sensiblement plus petites puisqu'elles mesurent tout au plus 10 µ de diamètre, et ne comptent qu'un nombre très restreint de sphérules (fig. 7). L'action de l'eau iodée et des vapeurs d'acide osmique ne révèle en elles ni amidon ni graisse.

Les corbeilles, arrondies, ont 40 µ environ de diamètre. Les choanocytes se montrent riches en pigment granuleux, mais l'intensité de ce pigment varie, et, par suite aussi la coloration de la masse. Il n'est pas rare de voir le choanosome présenter des parties plus vivement teintées que les autres; quelquefois même, on trouve sur l'Éponge coupée par le milieu un seul point, un nodule, richement coloré, contrastant avec le reste de la chair uniformément grisâtre. Ces variations ne sont d'ailleurs pas spéciales à *P. robusta*; on les rencontre communément chez *Ficulina ficus* et *Suberites domuncula* et aussi chez des Spongiaires d'autres groupes.

Au moment de la reproduction, qui, dans la Manche, a lieu vers la fin de l'été ou le commencement de l'automne, la chair prend une coloration plus brillante, parce qu'elle se charge à cette époque (de juillet à octobre) d'œufs unicellulaires, différant, eux encore, des œufs de *P. mammillaris* en ce qu'ils sont orangés et non incolores.

La charpente du choanosome affecte une autre disposition que celle de *P. mammillaris*. Au lieu de robustes fibres polyspiculées s'élevant en droite ligne du support jusqu'à l'écorce, on trouve ici des paquets de dix à vingt tylostyles, qui s'entrecroisent en toutes directions; beaucoup, il est vrai, se superposant bout à bout, arrivent à constituer des fibres ascendantes, mais celles-ci n'ont ni la continuité ni la rigidité caractéristiques de l'autre *Polymastia*. En outre, ces lignes principales du squelette ne s'engagent pas profon-

dément dans l'écorce et surtout ne la traversent jamais de part en part.

On comprend maintenant que *Polymastia robusta* soit de consistance plus molle que *P. mammillaris* et se laisse assez facilement couper dans le sens transversal, et que son ectosome demeure partout lisse et puisse, particulièrement sur les flancs, être arraché par lambeaux assez étendus sans entraîner à sa suite de longs piliers squelettiques.

De petits tylostyles, semblables à ceux de la couche corticale externe, parsèment en outre le choanosome, dans les intervalles entre les faisceaux de grands spicules, en quantité assez faible, quoique variable selon les individus. Ce sont eux que Bowerbank a désignés sous le nom de spicules de tension. Ils se rencontrent surtout dans les parois des canaux aquifères, qui, par leur nature, semblent si bien être une continuation de l'ectosome.

La spiculation se réduit, en somme, à des mégasclères de deux catégories. Dans de beaux spécimens, les grands tylostyles mesurent de 550 à 850 µ de longueur sur 8 à 15 µ de largeur au milieu. Leur base peut présenter un bourrelet circulaire, soit auprès soit à une distance souvent assez grande de son extrémité, tout à fait comme chez *P. mammillaris*. Mais, plus fréquemment, elle se termine simplement en un renflement obtus, et, plus ordinairement encore, elle reste cylindrique jusqu'au bout, de telle sorte qu'on croirait avoir affaire à des styles. La connaissance de ces variations est nécessaire pour convaincre qu'il s'agit réellement de tylostyles. Leur tige, droite ou légèrement courbée, est fusiforme et finit en pointe aiguë d'ordinaire ou accidentellement tronquée, ou encore marquée d'une série d'étranglements successifs dont chacun diminue brusquement son diamètre. Ainsi les tylostyles peuvent à l'occasion imiter un peu des amphistrongyles.

Ces grands tylostyles se distinguent surtout des mégasclères principaux de *P. mammillaris* en ce qu'ils sont plus légèrement fusiformes : au lieu que le milieu de leur tige soit en moyenne trois fois

aussi large que leur base, il l'est deux fois tout au plus, et même souvent les deux diamètres diffèrent très peu l'un de l'autre ; ainsi, pour une tige de 8 μ d'épaisseur, le spicule peut avoir une base de 5 μ ; pour une tige de 14 μ, une base de 11 μ ; pour une tige de 15 μ, une base de 7 μ, etc. De telles mesures suffisent à indiquer que les rapports ne sont pas constants.

Les petits tylostyles oscillent entre 150 et 180 μ de longueur sur 3 à 4 μ d'épaisseur en leur centre. Leur tête, rarement ovoïde, plus souvent elliptique, n'est jamais très accusée ; elle peut l'être assez peu pour qu'on se croie encore en présence de styles. Leur tige, d'ordinaire un peu courbée et légèrement fusiforme, s'atténue en une pointe aiguë. Le moindre développement de leur base paraît être ce qui les distingue le mieux des mêmes spicules de *P. mammillaris*, mais c'est là un caractère auquel il est prudent de ne pas trop se fier.

Levinsen a encore signalé, comme faisant partie de la spiculation des Éponges qu'il a rapportées à l'espèce *P. robusta*, des sphères lisses (*sphæræ*, **69**, p. 410), d'un diamètre de 15 à 55 μ, et plus ou moins arrondies. Je suppose qu'il a voulu désigner par là des tylostyles monstrueux, courts et gros, tels que ceux dont j'ai figuré toute une série d'après les gemmules de *Cliona vastifica* (**110**) et comme on en rencontre çà et là dans toutes les Clavulides.

La *Polymastia robusta* typique est commune dans la Manche, surtout sur les côtes du Calvados et dans le Pas-de-Calais, moins à Roscoff. On ne peut se la procurer que par des dragages. Personne, en effet, ne l'a jusqu'ici signalée en place à la grève. Je l'ai recueillie par 35 mètres environ au large du Portel, par une vingtaine de mètres au N. de Luc, par 65 mètres auprès d'Astan, devant Roscoff. Enfin, M. Ed. Chevreux l'a obtenue par 110 mètres au S. O. de Belle-Isle.

Genre *Quasillina* Norman.

Polymastidæ de forme ovale, dressées, généralement pédonculées,

avec un oscule au sommet. Mégasclères, styles de deux tailles. Écorce soutenue par deux systèmes de lignes de grands styles, les primaires ascendantes, les secondaires croisant les primaires; et couverte de touffes de petits styles, dressés, la pointe en dehors. Squelette du choanosome peu développé, consistant en faisceaux épars de petits styles. Système aquifère lacuneux; corbeilles vibratiles eurypyleuses.

Quasillina brevis (Bowerkank) Norman.

(Pl. VI, fig. 11 et 12).

Syn. : 1861. *Euplectella brevis*, Bowerbank(**4**, p. 71).

1864. *Polymastia robusta* (par mégarde). Bowerbank (**6**. vol. I, p. 178 et 285. pl. XXIX. fig. 358).

1866. *Polymastia brevis*. Bowerbank (**6**. vol. II. p. 64).

1868. *Quasillina brevis* (Bow.). Norman (**84**. p. 329).

1874. *Polymastia brevis*, Bowerbank (**6**, vol. III, p. 25, pl. XI. fig. 1-9).

1875. *Bursalina muta*, O. Schmidt (**101**. p. 116, pl. I. fig. 3 et 4).

1882. *Polymastia brevis*. Bowerbank (**6**, vol. IV, p. 16 et 31).

1885. *Quasillina brevis* (Bwk.) Norman, Vosmaer (**144**. p. 20, pl. I. fig. 7, pl. IV, fig. 1-3. pl. V, fig. 21-24).

1887. *Quasillina brevis* (Bwk.) Norman. Vosmaer (**145**. p. 330, pl. XXVI. fig. 12).

1887. *Quasillina brevis* Bow. sp., Ridley et Dendy (**95**. p. 226. fig. 10).

1887. *Polymastia brevis* Bow., Fristedt (**152**, p. 433).

1887. *Polymastia brevis* Bowerbank, Topsent (**110**. p. 140).

1888. *Quasillina brevis* Bowerbank sp., Dendy, (**26**, p. 520, pl. XLII, fig. 8-12).

Syn. : 1894. *Quasillina brevis* (Bow.), Hanitsch (**49**, p. 175 et 203).

1894. *Quasillina brevis* (Bow.), Topsent (**129**, p. 17).

1897. *Polymastia* Bow., Lendenfeld (**65**, p. 222).

Éponge de petite taille, dressée, ovale, sans papilles, pédonculée, rarement sessile, à base d'insertion étroite.

Surface très finement veloutée, lisse en apparence.

Ectosome constituant une écorce souple, transparente, couverte de bouquets de petits mégasclères verticaux et soutenue par des bandes tangentielles de grands mégasclères, les unes longitudinales, solides, les autres transversales ou obliques, délicates.

Choanosome mou, lacuneux, pauvre en spicules, souvent en partie détruit et réduit à des plaques charnues collées à la paroi.

Stomions microscopiques répandus par petits groupes dans l'écorce.

Un seul oscule (rarement deux), étroit, contractile, au sommet du corps, souvent surélevé en une petite éminence conique.

Spicules.— I Mégasclères, 1 *Subtylostyles,* (fig. 12, *a, b*), figurant le plus souvent des strongyloxes de grande taille, à tige fusiforme épaisse, à pointe acérée, à base rétrécie, rarement renflée un peu à son extrémité. Longueur, 0 mm ,8 à 1 mm. ; épaisseur au centre, 13 à 20 μ; épaisseur à la base, 3 à 6 μ. Fasciculés dans les bandes tangentielles de l'écorce ; épars dans le choanosome. 2. *Subtylostyles*, (fig. 12, *c*), figurant le plus souvent des styles de petite taille, ordinairement un peu courbés, à tige un peu fusiforme, à pointe aiguë, à base cylindrique ou un peu renflée elliptique, rarement trilobée. Dimensions un peu variables : longueur, 200 μ en moyenne ; épaisseur, 3 μ. Debout, par bouquets dans la zone externe de l'écorce ; par petits faisceaux épars dans le choanosome. (Fig. 12, *d*).

Pas de microsclères.

Couleur.— Orangée à l'état de vie, avec l'écorce plus pâle que la chair. Jaunâtre à l'état sec.

Habitat. — Océan Arctique (N. de la Norvège ; entre le Spitzberg et la Nouvelle-Zemble), N. de l'Atlantique (Shetland, Bukenfjord, Nouvelle-Écosse); Méditerranée (côtes de Tunisie, Golfe du Lion). En eau assez profonde.

Le genre *Quasillina* ne compte pas jusqu'à présent d'autre représentant. Il se distingue si naturellement, quoiqu'en ait dit Bowerbank (**6**, vol. III, p. 25), du genre *Polymastia*, que Schmidt a senti comme Norman, en présence de cette Éponge, la nécessité d'une coupure générique (*Bursalina,* **101**). Tout le monde se trouve actuellement d'accord pour l'adopter, à l'exception de Lendenfeld

qui, revenant sur ses idées antérieures, s'en tient décidément aux errements de Bowerbank.

Quasillina brevis a été décrite par Bowerbank, Norman, Vosmaer et Dendy. Ce dernier, en particulier, en a fait une étude monographique (**26**) à laquelle il ne reste presque rien à ajouter.

L'Éponge est habituellement de petite taille, à tel point que Dendy a pu dire qu'un spécimen bien développé mesure d'habitude moins d'un pouce de hauteur et moins d'un demi pouce de largeur. Toutefois, ces dimensions peuvent être dépassées. Bowerbank en a fait figurer, par exemple, un échantillon (**6**, vol. III, pl. XI, fig. 1), anormal, il est vrai, et comme résultant, semble-t-il, de la concrescence d'individus à pédicelles seuls encore distincts, qui atteint 4 cent. de hauteur totale et 2 cent., 5 de largeur. Le même auteur a cité (**6**, vol II, p. 66), un autre individu haut de près de 4 centimètres. Enfin, les deux spécimens qui me permettent de compter l'espèce au nombre des Clavulides de France, mesurent, l'un, complet, 55 mm., et l'autre, brisé à la base, 38 mm. de hauteur, mais avec une épaisseur maxima de 9 mm. seulement. Ils ont été recueillis ensemble en mai 1899, sur les bords du « Rech Lacaze- Duthiers », par conséquent en eau profonde, par M. le Professeur G. Pruvot, qui eut l'amabilité de me les communiquer aussitôt, conservés dans l'alcool au sortir de l'eau.

Quasillina brevis a toujours une base d'insertion très restreinte. Elle se dresse donc sur son support, tantôt droite et tantôt plus ou moins courbée. Bowerbank *(l. c.)* et Vosmaer (**144**, pl. I) en ont figuré chacun plusieurs spécimens qui, avec les deux autres dessinés par Schmidt (**101**, fig. 3) et par Ridley et Dendy (**95**, fig. 10), donnent une bonne idée de ses variations de forme.

Elle affecte de préférence une configuration ovale, plus ou moins renflée et, par suite, courte ou allongée. Le plus souvent, elle s'atténue vers le bas en un pédicelle plus ou moins long. Celui-ci peut être grêle et bien délimité vers le haut, ou au contraire, progressivement aminci, il fait insensiblement suite à la portion dilatée du corps (fig. 11). Rarement la partie inférieure se montre

épaisse au point que l'Éponge paraisse sessile. En son sommet, ou sur un petit mamelon qui fréquemment le surmonte, s'ouvre un oscule relativement étroit, contractile et, par conséquent, souvent invisible. Il n'existe ainsi d'ordinaire qu'un seul oscule, mais peut-être certains spécimens en possèdent-ils deux. Bowerbank en a décrit un, en effet, qui portait deux petites éminences mammiformes en son sommet.

La paroi du corps se fait remarquer à l'œil nu par un réseau élégant et régulier, rappelant celui des papilles des *Polymastia* et dû, comme lui, à l'agencement des spicules en lignes longitudinales solides croisées par des lignes secondaires plus délicates. Cette ornementation se dessine souvent avec une grande netteté par transparence du corps.

Cela tient à ce que bien peu de *Quasillina* sont recueillies en assez bon état pour que leur choanosome remplisse partout leurs flancs. Souvent, la chair se trouve détruite par places ou en totalité. Bowerbank et Norman en avaient pu conclure que le corps est naturellement creux. Vosmaer, puis Dendy, ont corrigé cette erreur.

L'ectosome constitue une écorce spiculeuse mais relativement mince et souple, toute piquetée de petites aires stomiales. Il contient, comme celui des *Polymastia*, des mégasclères de deux catégories. Les plus grands s'y disposent tangentiellement et forment deux séries de lignes squelettiques, les unes profondes, puissantes, s'élevant parallèlement entre elles de la base jusqu'à l'oscule, et se divisant çà et là pour permettre la dilatation du corps dans sa partie supérieure ; les autres paucispiculées, plus superficielles, transversales ou légèrement obliques, et plus ou moins fréquemment entrecroisées. Les plus petits se placent au contraire verticalement dans la zone externe, la pointe en dehors et quelque peu saillante ; ils se groupent par petites touffes ménageant entre elles des aires polygonales étroites où se percent les stomions microscopiques. Cette structure ne diffère pas, en somme, de celle des papilles des *Polymastia* ; et, fenestrée comme ces organes, *Quasillina* a, comme eux, une surface si finement veloutée qu'elle paraît lisse.

Le choanosome consiste en une pulpe lacuneuse et pauvre en spicules. On y voit encore les mégasclères des deux catégories, mais ils s'y entrecroisent lâchement, les plus petits se disposant pour la plupart par petits paquets. Il en résulte pour l'Éponge dans son ensemble une consistance plutôt molle.

Vosmaer et Dendy ont décrit le système aquifère, construit sur le même type que celui des *Polymastia*, mais plus ouvert. Une coupe longitudinale du corps montre que les corbeilles vibratiles se répandent jusqu'au niveau de la base du mamelon apical osculifère. Il serait donc inexact de comparer, comme l'entendait Bowerbank (**6**, vol. III, p. 27), le corps de *Quasillina brevis* tout entier à une papille de *Polymastia* (par exemple, avec la prétendue *P. ornata*). *Quasillina* se distingue de *Polymastia* précisément par l'absence de papilles; dressée sur son support, elle est par cela même capable de se passer de ces appendices. Son ectosome, pourvu d'une armature comparable à la leur en raison de sa direction verticale, suffit à assurer l'inhalation par ses flancs, l'exhalation par son sommet. Il serait plus exact de dire que *Quasillina* est une *Polymastia* dressée et sans papilles. L'absence de ces organes constitue un caractère générique d'importance indéniable. Lendenfeld, qui le repousse, en a souvent admis d'autres de valeur plus discutable (*Tethyorrhaphis*, *Ficulina*, etc.)

Les corbeilles vibratiles, de type eurypyleux, mesurent, d'après Dendy, 45 µ de longueur sur 20 µ de largeur.

Le choanosome contient, comme l'ectosome, en abondance, de petites cellules sphéruleuses à sphérules petites et brillantes, facilement reconnaissables. Ce sont probablement ces éléments que Vosmaer a figurés à côté des corbeilles (**144**, pl. IV, fig. 3) et que Dendy a désignés comme « numerous deeply staining, irregularly shaped cells ».

On ne sait presque rien de la reproduction de *Quasillina brevis*. Vosmaer a seulement dit avoir trouvé des spermatozoïdes à différents degrés de développement dans des spécimens dragués au mois de juin (14-30 VI), dans l'Océan Arctique, au N. de la Norvège.

Rapidement décolorée par l'alcool, *Quasillina* possède à l'état de vie une teinte orangée plus ou moins foncée, surtout dans son choanosome. Mes échantillons de Banyuls la présentaient encore assez vive lorsqu'ils me sont parvenus. Bowerbank nous apprend que, par la dessiccation, l'Éponge passe au jaune ocracé.

Les spicules sont typiquement des tylostyles. Vosmaer écrivait avec raison : « All the spicules belong to the pin-or sub-pinlike type. » Mais ces tylostyles accusent ici une tendance remarquable à atténuer leur base et à se transformer en styles ou en strongyloxes. Dendy, après avoir déclaré que les spicules sont presque tous des styles, ajoute : « But occasionally the base is swollen into a head, when the spicule becomes tylostylote. » Ce renflement basilaire, surtout fréquent sur les plus petits, montre bien que tous les spicules de l'Éponge dérivent de tylostyles par réduction. Déjà nous avons observé, quoiqu'à un degré moindre, chez *Polymastia robusta*, une telle simplification de la forme normale des mégasclères.

On distingue très vite chez *Quasillina* deux catégories de spicules :

1° Des styles, droits ou peu courbés, robustes, à tige fusiforme épaisse, à pointe acérée, à base rétrécie souvent très fine, comme celle des strongyloxes de *Tethya lyncurium* : ils ressemblent encore, à cause de leur épaisseur relativement considérable en leur milieu, aux grands tylostyles de *Polymastia mammillaris* privés de leur renflement basilaire. Rarement, en effet, une légère dilatation esquisse à leur extrémité un rudiment de tête. Ils mesurent dans mes spécimens 8 à 900 μ de longueur, 13 à 18 μ d'épaisseur au centre et 3 à 6 μ d'épaisseur à la base. Ridley et Dendy leur ont trouvé 1mm,1 sur 20 μ dans les spécimens d'Halifax ; Dendy leur a assigné 900 μ sur 14, d'après l'échantillon du *Porcupine*. Ils constituent les lignes tangentielles de l'ectosome et parsèment lâchement le choanosome.

2° Des styles ou subtylostyles de petite taille, ordinairement un peu courbés, à pointe fine, à tige un peu fusiforme, à base le plus souvent cylindrique, fréquemment, pourtant, dilatée en une tête ellip-

tique, rarement trilobée. Ils mesurent 200 μ de longueur sur 4 μ d'épaisseur dans l'ectosome, où ils se groupent en bouquets superficiels verticaux. Ils se répandent aussi par faisceaux de trois à huit dans le choanosome. Là, ils n'atteignent souvent plus que 170 μ de longueur sur 2 μ d'épaisseur, mais parfois s'élèvent jusqu'à 230 μ sur 6.

Quasillina brevis, signalée d'abord aux Shetland par Bowerbank et Norman, a été draguée au N. de la Norvège (Vosmaer) par 140-165 brasses, au S. O. de Bukenfjord (Schmidt) par 105 brasses, au S. d'Halifax (Ridley et Dendy) par 85 brasses, entre le Spitzberg et la Nouvelle-Zemble (Fristedt) par 150 brasses.

A en juger par le nombre d'échantillons qui en ont été obtenus à diverses reprises, elle ne doit pas être rare dans le N. de l'Atlantique. Mais c'est toujours par des profondeurs assez considérables qu'elle a été recueillie.

Cette considération m'inspire des doutes au sujet du prétendu spécimen que j'ai cru trouver autrefois dans la Manche, au large de Luc, par une vingtaine de mètres seulement (**110**, p. 140). Par malheur, il est perdu, et je suis dans l'impossibilité d'en vérifier la détermination. Je me demande maintenant si, trompé au début de mes études par les réflexions de Bowerbank au sujet du genre *Quasillina* (**6**, vol. III, p. 26), je n'ai pas eu affaire simplement à quelque *Polymastia* à une seule papille.

Cependant, *Quasillina brevis* n'est pas localisée dans les régions septentrionales de l'Atlantique Nord : elle habite aussi la Méditerranée. Déjà Ridley et Dendy en ont cité des spécimens du British Museum provenant du large de Bizerte. Nous l'y retrouvons, dans les eaux françaises, à Banyuls, sur les bords de « *l'abîme* » (Rech Lacaze-Duthiers), par 5-600 m. de profondeur.

4. Famille des Suberitidæ.

Clavulida ordinairement sans microsclères ; pas d'écorce diffé-

renciée ; charpente non rayonnante. Mégasclères, presque constamment des tylostyles.

Genre *Pseudosuberites* Topsent.

Suberitidæ massives, lisses, à ectosome différencié en une membrane spiculeuse tendue sur des cavités préporales spacieuses, et à choanosome de structure halichondrioïde.

Pseudosuberites sulphureus (Bean) Topsent.

(Pl. V, fig. 5 et Pl. VII, fig. 10).

Syn. : 1866. *Hymeniacidon sulphurea*. Bowerbank (**6**, vol. II, p. 208).

1867. *Suberites sulphurea* Bowerbank. Gray (**41**, p. 523).

1868. *Hymeniacidon sulphureus* Bowerbank. Norman (**84**, p. 332).

1870. *Suberites sulphurea* Bowerbank. Schmidt (**100**, p. 76).

1874. *Hymeniacidon sulphurea*. Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XXXVII, fig. 1-3)

1882. *Hymeniacidon sulphureus* (Bean). Norman (**6**, vol. IV, p. 89).

1885. *Suberites sulphureus* (Bow.) Gray. Fristedt (**37**, p. 23).

1890. *Suberites sulphurea* (Bean) Gray. Topsent (**114**, p. 198).

1891. *Suberites sulphurea* (Bean) Topsent (**117**, p. 529).

1893. *Suberites sulphureus* (Bowbk.). Levinsen (**69**, p. 414, fig. 24).

1896. *Pseudosuberites sulphureus* (Bean). Topsent (**132**, p. 125 et 127).

1897. *Suberanthus flavus* (Lieberkühn). Lendenfeld (**65**, p. 144).

Syn. : 1898. *Pseudosuberites sulphureus* (Bean) Topsent (**136**, p. 128).

Éponge revêtante, peu épaisse, en plaques sur les pierres et les coquilles. Surface glabre, quand elle est intacte, unie ou inégale, selon les individus. Stomions microscopiques. Pores nombreux, petits, inégaux, visibles par transparence de la membrane ectosomique. Oscules relativement nombreux, plus grands, quoique de taille plutôt faible (0^{mm},2 à 1 m/m de diamètre), non surélevés, dispersés.

Des bourgeons ovoïdes, à court pédicelle, s'établissent fréquemment çà et là à la surface du corps.

Ectosome mince, aisément détachable, grâce à l'existence de cavités préporales très nettes et continues, sous forme d'une membrane spiculeuse à réseau irrégulier polyspiculé, composé de tylostyles inégaux.

Choanosome un peu ferme, à charpente peu compacte de tylostyles inégaux s'entrecroisant sans ordre.

Canaux principaux du système aquifère assez vastes, parfois rampant quelque temps sous l'ectosome avant d'aboutir aux oscules vers lesquels ils convergent.

Pas de cellules sphéruleuses remarquables.

Spicules. — I. Mégasclères : **1.** *Tylostyles* lisses (Pl. VII, fig. 10), plus ou moins courbés, à tige fusiforme, atteignant sa plus grande épaisseur en son milieu ou même souvent au delà ; à pointe brève, acérée ; à tête toujours bien développée et nettement séparée de la tige, globuleuse, surmontée d'un bec ordinairement court et épais et contenant en son centre une dilatation vésiculaire du canal axial. Dimensions variables, depuis 150 μ de longueur sur 3 μ d'épaisseur de tige, jusqu'à 350 μ sur 7. La tête mesure à peu près la même épaisseur que la tige.

On trouve aussi parfois dans le choanosome une certaine quantité de tylostyles qui, représentant l'état grêle de ces mégasclères, mesurent plus de 300 μ de longueur, mais restent linéaires et prolongent leur tête en un long mucron.

Pas de microsclères.

Couleur. — Jaune vif ou jaune clair à l'état de vie. Jaune soufre ou incolore à l'état sec.

Habitat.— Iles Shetland. Iles Britanniques : Angleterre orientale et méridionale ; Irlande occidentale. Côtes de Suède. Cattégat. Guernesey. Côtes françaises de la Manche : Luc, Granville, Roscoff.

Grève et dragages.

Pseudosuberites sulphureus est, on le voit, répandue dans les mers du N. O. de l'Europe. Des points de la côte française où je l'ai rencontrée, Roscoff est celui où l'on peut se la procurer le plus facilement. Je l'y ai recueillie, en effet, çà et là à la grève, derrière l'île

Verte, au Trou d'Argent, à Inès Nevès, à Pempoull. A Luc, je ne l'ai obtenue que par dragage. Ce n'est pas, dans nos eaux, autant que j'en puis juger, une Éponge commune.

Je l'ai trouvée seulement sous les pierres. Mais Bowerbank l'a reconnue à la base d'un paquet de Flustres de Pegwell Bay; Norman l'a vue sur une *Turritella terebra* draguée dans la baie de Galway et Fristedt l'a dite très fréquente sur les coquilles, surtout sur les Térébratulines (ad oras Bahusiæ, profunditate varia).

Sa couleur, d'un jaune uniforme, plus ou moins vif selon les sujets, la fait remarquer *in situ*. Cependant, comme *Halichondria panicea* offre parfois une coloration à peine différente, il doit arriver qu'on la confonde avec cette Éponge banale, d'autant mieux que, de part et d'autre, la surface est lisse et limitée par une membrane ectosomique spiculeuse. Mais la consistance de *Pseudosuberites sulphureus* est plus charnue que celle de *Halichondria panicea* et rappelle davantage celle de *Hymeniacidon caruncula*. L'ensemble de ces caractères éveille donc l'attention et provoque l'examen microscopique. La présence de tylostyles typiques, à l'exclusion de tous autres spicules et sans disposition rayonnante, révèle de suite qu'il s'agit d'une Subéritide.

C'est, dans la famille des *Suberitidæ*, le représentant d'un genre à part, à cause de la nature de son ectosome et de la structure de son choanosome. Chez nos vrais *Suberites* (y compris *Ficulina ficus*), nous verrons toujours le choanosome plus compact et l'ectosome à peine distinct.

Ici, l'ectosome forme une membrane continue, spiculeuse, facile à détacher par grands lambeaux, dans l'épaisseur de laquelle les tylostyles se couchent tangentiellement à la surface, se groupant par paquets qui se croisent et dessinent un réseau. Le réticulum s'aperçoit bien à l'œil nu. Ses mailles sont plus étroites que dans la peau de *Halichondria panicea*. Elles se percent de trous microscopiques arrondis ou allongés, les stomions, qui livrent accès à l'eau dans la cavité préporale sous jacente.

Les tylostyles du réseau mesurent en moyenne 280 μ sur 5 ; mais il est plus intéressant de noter que leurs dimensions varient : on en voit de plus grands (350 μ) et de plus petits (150 μ), avec une épaisseur moindre (3 ou 4 μ), et d'autres, généralement plus courts (200 μ), atteignant une épaisseur de 7 à 8 μ. Bowerbank avait signalé leur inégalité mais non leur agencement.

Grâce à la position tangentielle de ces spicules, la surface du corps est partout glabre. Il s'en faut qu'elle soit toujours plane. Cela dépend des spécimens : on en rencontre de plus ou moins bosselés.

L'étendue et l'épaisseur des plaques varient de même. Fristedt et Levinsen qualifient l'Éponge d'encroûtante. Il est plus exact de la dire, avec Bowerbank, revêtante (coating), car elle peut dépasser 5mm. d'épaisseur.

La cavité préporale est assez spacieuse, et les piliers qui la traversent de place en place pour relier le choanosome à l'ectosome n'opposent qu'une faible résistance au décollement de ce dernier.

Bowerbank, dans sa diagnose, a déclaré tous les orifices indistincts. Pourtant, il a fait allusion, dans sa description plus détaillée, à quelques orifices épars, soupçonnés de correspondre aux oscules. Il faut avouer que les orifices aquifères de *Pseudosuberites sulphureus* vivant sont étroits, irréguliers, inégaux et difficiles à répartir en inhalants et exhalants. Le nom d'oscules ne convient d'une façon certaine qu'aux plus larges d'entre eux. Le doute n'est pas permis lorsqu'on voit les canaux principaux y aboutir en convergeant.

La charpente du choanosome manquant de régularité et de solidité, la dessiccation doit habituellement rendre les orifices à peu près méconnaissables.

Le choanosome est charnu, bien plus facile à déchirer et à dissocier que celui des véritables *Suberites*. J'ai déjà comparé plus haut sa consistance à celle du vulgaire *Hymeniacidon caruncula* de nos plages. Des tylostyles abondants et forts s'y répandent, mais se croisent plutôt lâchement et sans aucun ordre. Ils accusent la même inégalité que dans l'ectosome. C'est ici que s'observent les spicules

les plus longs et les plus robustes, sans que la plus forte épaisseur coïncide toujours avec la plus grande longueur.

Les plus grêles, linéaires, pareils aux tylostyles linéaires que nous avons vus chez les Cliones, et, sans doute, de signification identique (état atrophique ou état passager des spicules normaux), prolongent leur tête elliptique en un long mucron.

Sur les tylostyles ordinaires, le mucron est le plus souvent rudimentaire, se présentant comme un bec court à l'extrémité de la tête, qui paraît ainsi ovoïde.

Ces détails n'ont encore été fournis par personne. Ils ont cependant de l'intérêt, parce que les figures de Bowerbank et de Levinsen donnent une idée inexacte des mégasclères de l'Éponge en question. Toutefois, les dessins de la monographie de Bowerbank sont supérieurs à ceux tracés par Levinsen, car ils montrent la brièveté de la pointe et l'épaississement graduel de la tige souvent jusqu'au delà de son milieu.

Les mesures de spicules que j'ai consignées ont été prises sur deux des spécimens de Roscoff que j'ai seuls conservés à mon usage. Elles s'écartent peu de celles relevées par les auteurs, mais sans concorder rigoureusement avec elles.

D'après le grossissement indiqué, les tylostyles qu'a fait figurer Bowerbank mesureraient environ 290 et 380 μ de long. Fristedt assigne aux spicules une longueur de 350 à 450 μ. Levinsen dit qu'ils oscillent entre 135 et 500 μ.

Il n'y a pas dans tout cela de contradiction absolue. L'inégalité de taille des spicules de nos spécimens est seulement un peu moindre que dans ceux de Levinsen ; leur longueur maxima ne dépasse pas 370 μ ; leur longueur minima ne s'abaisse pas au dessous de 150 μ. Des différences aussi légères peuvent bien résulter des aptitudes individuelles.

On ne sait rien de la reproduction sexuée de *Pseudosuberites sulphureus*. Mais j'ai découvert que cette Éponge est capable de se multiplier par bourgeonnement externe. En 1889, en 1893, en 1895, à Pempoull, à Inès-Nevès et au N. de l'île Verte, j'en ai, en effet,

trouvé des plaques portant, épars sur leur surface, un certain nombre de petits bourgeons pédicellés, caducs. Ce sont des corps globuleux ou ovoïdes, d'un diamètre de 0mm,5 à 1mm., jaunes comme leur parent, lisses, charnus, à pédicelle court implanté sur l'ectosome. Leur consistance est ferme parce qu'ils contiennent des tylostyles nombreux, relativement grêles (150-270 μ sur 2 μ) et entrecroisés sans ordre apparent. Cette spiculation contraste avec celle du pédicelle, composée de tylostyles forts, pareils à ceux de l'ectosome, disposés en deux ou trois colonnes polyspiculées et tournant tous invariablement leur pointe vers le haut, dans la direction du bourgeon qu'ils contribuent à supporter.

Bean, qui trouva le premier spécimen de *Pseudosuberites sulphureus*, l'adressa à Bowerbank sans le décrire, mais en proposant pour lui le nom de *Halichondria sulphurea*. Bowerbank retint le nom spécifique choisi par son ami et rangea l'Éponge dans son genre *Hymeniacidon*.

Depuis que Gray en fit un *Suberites*, le nom de *Suberites sulphureus* prévalut, jusqu'au jour où, frappé de l'hétérogénéité du genre ancien *Suberites*, j'en pratiquai le démembrement partiel (**132**, p. 126) et établis, entre autres, la coupure générique *Pseudosuberites*.

J'avais quelque temps pris pour une nouveauté (1888), à laquelle j'appliquai malencontreusement le nom déjà employé de *Suberites sulphurea*, le *Prosuberites epiphytum*, dont on trouvera plus loin la description.

Récemment, Lendenfeld a confondu *Hymeniacidon sulphureus* (Bean) Bow. avec *Halichondria flava* Lieberkühn, sous la désignation de *Suberanthus flavus* (Liebk). Nous savons que l'Éponge de Lieberkühn est un *Suberites* véritable.

Pseudosuberites hyalinus (Ridley et Dendy) Topsent.

(Pl. VII, fig. 9).

Syn. : 1887. *Hymeniacidon* (?) *hyalina* Ridley et Dendy (**95**, p. 168, pl. XLV, fig. 6).

Syn. : 1898. *Pseudosuberites hyalinus* (Ridley et Dendy) Topsent (**135**, p. 103).

Éponge massive, sans forme, englobant beaucoup de corps étrangers. Consistance assez ferme mais élastique. Surface irrégulière, mamelonnée, un peu hispide au sommet des mamelons, unie et glabre sur tout le reste de son étendue Orifices aquifères indistincts.

Ectosome détachable par lambeaux pellucides, minces, lisses, transparents, spiculeux, revêtant des cavités préporales spacieuses ; adhérent par places au choanosome, notamment au sommet des mamelons ou lobes, et, dans ces points, traversé verticalement par des spicules qui le rendent hispide.

Choanosome caverneux, peu charnu.

Charpente constituée uniquement par des tylostyles robustes, couchés tangentiellement dans l'ectosome, en abondance, par séries parallèles et sans former de réseau ; affectant dans le choanosome une disposition halichondrioïde.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses, à tête ovoïde courte, obtuse à son extrémité, quelquefois surmontée d'un prolongement cylindrique de longueur variable. Cou épais. Tige fusiforme atteignant un diamètre notablement supérieur à celui de la tête, plus ou moins courbée, terminée en pointe brève et acérée. Canal axial ne se dilatant presque jamais dans la tête.

Taille inégale, depuis 300 μ sur 10 jusqu'à $1^{mm}.2$ de longueur, sur 26 μ d'épaisseur. Les plus forts, pour la plupart, situés dans le choanosome.

Pas de microsclères.

Couleur. — Gris jaunâtre pâle, dans l'alcool.

Habitat. — Côtes sud-ouest de la Patagonie (*Challenger*). — Côtes méditerranéennes de France (Banyuls, dans le Rech Lacaze-Duthiers, par 5 à 600 mètres de profondeur).

Le *Challenger* n'avait dragué de cette Éponge que de petits fragments informes, d'après lesquels Ridley et Dendy auraient hésité, comme ils le déclarent, à créer une espèce nouvelle s'ils n'y avaient remarqué, avec une spiculation uniquement composée de tylostyles, une structure toute différente de celle des véritables *Suberites*.

La description qu'ils ont donnée de l'ectosome et du squelette, tant ectosomique que choanosomique, m'avait permis de considérer comme assez voisine de *Pseudosuberites sulphureus* l'Éponge que ces auteurs avaient appelée provisoirement, ne sachant trop où la classer, *Hymeniacidon ? hyalina*. Dans l'introduction à ce mémoire (**135**, p.

103), je la citai même, sans l'avoir jamais vue par moi-même, comme un second représentant du genre *Pseudosuberites*.

Depuis, j'ai eu la bonne fortune d'en recevoir de M. Pruvot, qui venait de les recueillir au large de Banyuls, dans des fauberts traînés par d'assez grandes profondeurs (500 à 600 m. environ), deux échantillons, dont la détermination m'a été, on le conçoit, particulièrement facile.

La constitution de l'ectosome et la structure du choanosome me montraient de prime abord que j'avais affaire à des *Pseudosuberites*. L'examen et la mensuration des tylostyles me prouvèrent qu'il s'agissait justement de l'Éponge signalée autrefois par Ridley et Dendy, bien loin de là, sur la côte sud-ouest de Patagonie, malheureusement sans indication de profondeur.

La description que je suis à même d'en donner à mon tour diffère à peine de celle tracée par ces spongologistes. Mes échantillons étant plus développés, j'ai pu voir que ce *Pseudosuberites*, qu'ils disaient « encrusted by numerous foreign organisms », a l'habitude d'incorporer des corps étrangers, souvent volumineux, dans sa masse, croissant sur des débris de toutes sortes, puis les cimentant et les enveloppant de toutes parts. J'ai pu vérifier l'état de la surface, parfaitement lisse sur la plus grande partie de son étendue. Des orifices, il était fait cette mention : « Oscula (? rather large and scattered). » J'ai cru comprendre que des déchirures avaient pu produire l'illusion de ces oscules douteux, car je n'en ai pas retrouvé trace. La différence la plus importante que m'ait révélée la comparaison attentive des spicules de part et d'autre réside dans ce fait que les tylostyles, déclarés « nearly straight » par Ridley et Dendy, présentent souvent, au contraire, dans mes spécimens, une forte incurvation. Mais les figures qui en ont été dessinées dans la monographie des Monaxonides du *Challenger* (**95**, fig. 6 et 6 *b*) indiquent aussi, quoique plus légère, cette même courbure. Son exagération fréquente a seulement la valeur d'une variation individuelle ou locale.

L'un des spécimens cimente en une masse compacte, mais fort

irrégulière, de trois centimètres environ de diamètre, un amas de coquilles vides, de Bryozoaires et de tubes d'Annélides. Par places, il forme un revêtement assez mince, mais, dans d'autres, il devient épais et prend les caractères d'une Éponge massive.

L'autre, n'ayant guère rencontré que des branches grêles de Bryozoaires, est plus spongieux, plus dégagé, mieux lobé, et même un peu rameux. Il mesure plus de quatre centimètres dans sa plus grande dimension.

Sur tous deux, l'ectosome se déchire sans effort en grands lambeaux. C'est une membrane mince, transparente, non granuleuse, sans cellules visibles à un examen sans apprêt, et, par conséquent, d'apparence anhiste. Elle contient de nombreux spicules, tous couchés tangentiellement, sur un seul plan, par séries parallèles, non serrés et sans que leurs pointes affectent une direction déterminée. On n'observe pas la moindre indication d'un réseau. Les tylostyles mesurent là, pour la plupart, 5 à 700 μ de longueur sur 10 à 14 μ d'épaisseur; mais il s'en rencontre parmi eux de toutes tailles, depuis la plus faible jusqu'à la plus forte.

Les cavités préporales sous-jacentes sont spacieuses. Cependant, par endroits, surtout au sommet des lobes, ou encore là où l'Éponge revêt d'une couche mince un corps étranger, l'ectosome s'applique davantage sur le choanosome, dont les spicules le traversent alors et lui donnent une hispidation peu serrée et peu élevée, mais pourtant visible à l'œil nu.

Nulle part, je n'ai découvert d'oscule. Et même, j'ai cherché en vain les stomions sur de grands morceaux d'ectosome.

Le choanosome est caverneux, spiculeux, peu charnu. Il a une teinte jaune verdâtre pâle qui s'aperçoit par transparence de l'ectosome incolore. Il la doit, au moins en partie, à des cellules sphéruleuses, peu abondantes, d'un diamètre de 12 μ environ, composées de sphérules petites et verdâtres.

La structure de la charpente choanosomique est halichondrioïde dans toute l'acception du mot. Les tylostyles s'entrecroisent sans

ordre, solitaires, ou par paquets d'importance inégale simulant un peu des fibres et, plus exactement, représentant les lignes les plus solides du squelette. Là, les tylostyles les plus robustes, mesurant de 900 μ à 1 mm. 2 de largeur sur 23 à 26 μ d'épaisseur, prédominent sur ceux de dimensions moyennes.

Les tylostyles de *Pseudosuberites hyalinus* servent beaucoup à guider la détermination. Ils sont plus forts que ceux de la plupart de nos autres *Suberitidæ*. Leur tige, fusiforme, a plus d'épaisseur que leur tête (23 μ pour 15, par exemple) : celle-ci est généralement très simple, ovoïde, courte, obtuse à son extrémité, et ne contient, pour ainsi dire jamais, de dilatation vésiculaire du canal axial.

Genre *Prosuberites* Topsent.

Suberitidæ encroûtantes, hispides, disposant tous leurs tylostyles verticalement au contact immédiat de leur support.

Prosuberites longispina Topsent.

(Pl. VI, fig. 14).

Syn. : 1893. *Prosuberites longispina*. Topsent (**123**, p. LXII).
1897. *Suberites longispinus* (Topsent). Lendenfeld (**65**, p. 137, pl. VII et XII).
1898. *Prosuberites longispina*. Topsent (**136**, p. 127).

Éponge encroûtante, en plaques minces, charnues, longuement hispides, couvrant souvent une étendue de plusieurs centimètres. Orifices aquifères punctiformes. Cellules sphéruleuses abondantes à sphérules très petites et opaques. Chair molle. Spiculation lâche.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (fig. 14), longs et forts, droits ou légèrement courbés, à tête bien marquée, ordinairement elliptique, à tige non fusiforme s'effilant insensiblement en pointe acérée. Longueur, 2mm. et plus, épaisseur de tige, 17 μ, épaisseur de tête, 25 μ. Isolés, verticaux, la tête appuyée au contact du support, la tige saillante au dehors sur une bonne partie de sa longueur.

Pas de microsclères.

Couleur. — Jaune crémeux à l'état de vie. Quelquefois roussâtre (Lendenfeld).

Habitat. — Méditerranée : Golfe du Lion (Banyuls) ; Adriatique (Lesina). — Manche : Roscoff.

C'est surtout à Banyuls que j'ai eu l'occasion d'étudier *Prosuberites longispina*, cette Éponge vivant communément parmi les conglomérats de Mélobésiées du cap l'Abeille. J'ai constaté, en 1893, son existence sur la côte du Finistère, d'après un spécimen unique, mais absolument typique, dragué dans le N. de l'île de Batz, par 60 m. de profondeur environ.

Par sa forme en plaques minces, par sa coloration crémeuse habituelle, par sa consistance charnue, par son hispidation haute et lâche, par ses cellules sphéruleuses à sphérules très petites et opaques, par sa charpente réduite à un seul rang de mégasclères verticaux, légèrement distants les uns des autres, par sa spiculation simple, par la forme et les dimensions de ses tylostyles, l'espèce se trouve nettement caractérisée.

Pseudosuberites longispina se fixe sur les pierres, sur les amas de Mélobésiées et, d'une façon générale, se montre indifférente à la nature de son support pourvu qu'il offre une certaine solidité. Ses plaques, de largeur variable, en moulent les aspérités, sans dépasser nulle part un millimètre d'épaisseur. A son contact, la roche se couvre de cet enduit noir que j'ai signalé à la base de certaines *Tetractinellida* (**127**, p. 306 et 342) et *Carnosa* (**130**, p. 575) et que nous reverrons sous beaucoup d'autres Spongiaires.

L'Éponge possède, notamment dans ses choanocytes, un pigment propre, d'un jaune vif ; mais l'éclat s'en trouve atténué, surtout dans la région périphérique, par l'accumulation de ses cellules sphéruleuses. Elle prend, par suite, une teinte jaune crémeux qui rappelle beaucoup celle d'*Axinella cinnamomea*. Mon spécimen de Roscoff la présentait à l'égal de ceux du cap l'Abeille, dont il m'a, par cela même, immédiatement évoqué le souvenir. Cependant, Lendenfeld a noté à Lesina, sur le vif, une autre coloration (matt-lichtbraünlichrosa) que je ne lui connaissais pas et que je soupçonne d'être le résultat de quelque altération.

Les cellules sphéruleuses sont incolores, arrondies ou allongées, mesurent 10 à 12 µ de diamètre et se composent de nombreuses sphé-

rules très petites, blanches et opaques. Elles ressemblent à celles de *Stylotella columella*, et je relis même, dans mes notes prises au laboratoire Arago, cette mention qu'elles contiendraient, comme elles, du carbonate de chaux. C'est une donnée intéressante, qui toutefois exige vérification. En tout cas, il est aisé de s'imaginer l'effet de ces nombreux corps blancs et opaques au milieu des autres éléments pigmentés de jaune.

Les corbeilles vibratiles, de système eurypyleux, abondent dans le chaonosome. Elles sont assez grosses (40 μ de diamètre). On les distingue sans préparation spéciale, sur des fragments de chair de spécimens conservés dans l'alcool.

Les tylostyles se dressent tous, un par un, à une petite distance les uns des autres, verticalement, la tête appuyée au support et souvent enveloppée d'une gaîne de spongine jaunâtre. La plupart d'entre eux acquièrent une grande longueur (2 à 3mm.), et, commme l'Éponge a presque toujours moins de 1mm. d'épaisseur, dépassent de beaucoup la surface et causent une hispidation haute et peu serrée. Mais il s'en faut que tous prennent un aussi beau développement ; toutes les tailles s'observent à partir de 170 μ sur 4.

Les détails de leur conformation, observés sur les plus grands, se résument comme nous l'allons dire. Ils paraissent jouir d'une fixité aussi parfaite qu'on puisse le désirer, car je les vois dans mon spécimen de Roscoff aussi nets que dans ceux de Banyuls, et Lendenfeld les a notés également d'après ses Éponges de Lesina. La tête, bien marquée, est presque toujours elliptique ou ovoïde, simple ; assez rarement elle se prolonge en un bec distinct ; elle est rayée de fines stries concentriques et contient en son centre une dilatation vésiculaire du canal axial ; cette dilatation marque quelquefois la terminaison du canal, mais fréquemment celui-ci se continue un peu au delà en reprenant son diamètre primitif, surtout quand la tête porte un prolongement : le pourtour de la vésicule paraît souvent granuleux ; enfin, dans beaucoup de tylostyles, le canal axial et son renflement basilaire s'élargissent considérablement et leurs parois se montrent alors

raboteuses. La tige, droite ou courbée, n'atteint jamais l'épaisseur de la tête, même sur les plus petits spicules; elle s'effile insensiblement, à partir du cou, en une pointe généralement acérée, quelquefois émoussée, raboteuse ou tronquée.

Lendenfeld a tenu à faire rentrer, malgré sa structure si particulière, *Prosuberites longispina* dans le genre *Suberites*. L'idée qu'il a conçue de ce genre doit être bien peu précise puisqu'elle lui permet de rapprocher de *Suberites domuncula* des Éponges telles que celle-ci et telles que *Terpios fugax* et *Tuberella aaptos*.

Thiele (**107**), au contraire, a reconnu avantageuse la coupure générique *Prosuberites* et y a rattaché récemment plusieurs Subéritides nouvelles du Japon.

Prosuberites rugosus Topsent.

(Pl. VI, fig. 13).

Orig. : 1893. *Prosuberites rugosus*, Topsent (**123**, p. XLII).

Éponge encroûtante, mince, étendue, un peu coriace, hispide.

Orifices indistincts. Cellules sphéruleuses colorées en jaune. Charpente assez serrée.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* (fig. 13) lisses, droits ou diversement courbés, inégaux, depuis 150 µ jusqu'à $1^{mm}.2$, un peu variables de forme suivant leurs dimensions, disposés verticalement à très peu de distance l'un de l'autre, la tête au contact du support.

Pas de microsclères.

Couleur. — Jaune d'ocre à l'état de vie.

Habitat. — Banyuls; sur les conglomérats de Mélobésiées du cap l'Abeille.

Le type spécimen, unique jusqu'à présent, formait une plaque d'environ 3 cent. de longueur sur 2 cent. de largeur, mais irrégulière, moulée sur un gros tube d'Annélide et sur un fragment de conglomérat lui servant de base. Son épaisseur n'excédait pas $0^{mm}.3$. Sa coloration jaune et son hispidation attiraient seules l'attention sur lui.

L'aspect général était celui d'une *Hymeraphia*. La charpente, composée exclusivement de tylostyles, tous dressés verticalement, la

tête appuyée au support, me fit vite reconnaître un représentant du genre *Prosuberites*.

La comparaison minutieuse avec *P. longispina* me révéla des différences dont l'ensemble me parut légitimer la création d'une espèce nouvelle.

Prosuberites rugosus diffère d'abord de son congénère par sa couleur d'un jaune ocracé franc ; il la doit, au moins en partie, à des cellules sphéruleuses, petites encore (15 à 20 μ) et composées de sphérules petites, mais celles-ci réfringentes et jaunes. Ce sont les éléments les plus distincts à la suite d'une simple dissociation de la chair vivante.

Sa consistance est notablement plus ferme, même un peu coriace, en raison de sa charpente plus dense.

Son hispidation est moins haute. La plus grande partie de sa surface est en effet finement veloutée, et, de place en place seulement, on voit des spicules isolés faire longuement saillie au dehors. Cela tient à l'inégalité de ses tylostyles.

Chez *Prosuberites longispina*, les longs tylostyles existent en grande majorité, les plus courts constituant l'exception. Ici, il y a surtout une grande quantité de tylostyles dont les dimensions varient entre 150 μ de longueur sur 6 μ d'épaisseur et 500 μ de longueur sur 8 μ d'épaisseur de tige. Ce sont eux qui veloutent partout la surface. Épars parmi eux viennent ensuite des tylostyles isolés qui, mesurant $0^{mm}8$ à $1^{mm}2$ de longueur sur 10 μ d'épaisseur de tige, dépassent de beaucoup la surface.

Plus inégaux entre eux, par conséquent, que ceux de *P. longispina*, les tylostyles de *P. rugosus* sont aussi plus faibles d'une manière absolue, puisque les plus grands n'atteignent pas beaucoup plus de 1^{mm} de longueur, avec une épaisseur de 10 μ seulement.

Leur tête est, comme dans l'espèce précédente, d'un tiers environ plus grosse que leur tige ; cependant ces proportions sont rarement gardées par les plus longs d'entre eux, qui, pour une tige de 10 μ, possèdent pour la plupart une tête de 12 μ seulement de diamètre.

Cela tient à ce que, suivant leurs dimensions, les tylostyles de *P. rugosus* diffèrent un peu de forme.

Ceux qui mesurent de 150 à 500 μ de longueur ont une tête bien dégagée, généralement globuleuse, fréquemment elliptique, plus rarement ovoïde, quelquefois un peu raboteuse, contenant souvent une dilatation ampullaire du canal axial, et une tige épaisse à pointe relativement brève. Les autres, au contraire, ont une tête allongée, un cou mal marqué, une tige insensiblement effilée en une longue pointe acérée, un canal axial de calibre uniforme jusqu'à sa terminaison.

Malgré cela, on ne peut pas dire qu'il existe deux sortes de tylostyles ; les termes de passage s'observent d'une catégorie à l'autre. Simplement, les mégasclères les plus robustes subissent ici une légère différenciation qui leur ôte toute ressemblance avec ceux de *P. longispina*.

Enfin, le nombre des tylostyles, plus considérable que chez *P. longispina*, les oblige à se dresser plus près les uns des autres.

En résumé, *Prosuberites rugosus* me paraît caractérisé à la fois par sa couleur jaune, ses cellules sphéruleuses colorées, sa consistance un peu ferme, sa charpente assez serrée, son hispidation à deux degrés, ses tylostyles nombreux, très inégaux et de forme un peu variable selon leur taille.

Prosuberites epiphytum (Lamarck) Topsent.

(Pl. VI, fig. 15).

Syn. : 1816. *Alcyonium epiphytum*, Lamarck (**59**, vol. II, p. 398).

1825. *Alcyonium epiphytum*, Lamarck (**60**, p. 163).

1884. *Suberites epiphytum* (Lamarck), Ridley (**94**, p. 465).

1888. *Suberites sulphurea* Gray, Topsent (**110**, p. 150).

1889. *Suberites sulphurea* Schmidt, Topsent (**113**, p. 35).

1894. *Suberites* sp., Topsent (**126**, p. 29).

Syn. : 1896. *Suberites epiphytum* (Lamk.) Rdl., Topsent (**132**, p. 125).

Éponge ordinairement encroûtante, en plaques minces, finement hispides, un peu coriaces, sans orifices distincts. Sur les corps les plus divers, pierres, coquilles, polypiers, crustacés, hydraires et algues.

Charpente composée de tylostyles à tête globuleuse déprimée, dressés verticalement, la pointe en haut, assez serrés les uns contre les autres.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (fig. 15), droits ou plus fréquemment courbés, à courbure souvent brusque et assez voisine de la base. Tête bien accusée, d'aspect caractéristique, large et peu bombée en dessus, avec ou sans rudiment de mucron sous forme de bec très court, plate en dessous. On aperçoit rarement en son centre la terminaison du canal axial ; c'est une vésicule étroite, étirée transversalement. Tige sans cou, non fusiforme, épaisse. Pointe brève et acérée. Longueur et épaisseur inégales. Dimensions oscillant entre 100 et 120 µ sur 4 et 250 à 300 µ sur 7.

Pas de microsclères.

Couleur. — Le plus souvent jaune, d'un jaune plus ou moins vif ; quelquefois brunâtre.

Habitat.— Mers d'Europe : mer du Nord (côte de Hollande) ; Manche (Luc, Roscoff); côtes océaniques de France (Guéthary) ; côtes méditerranéennes de France (Banyuls).— Golfe du Mexique (Banc de Campêche et Antilles). — Mers d'Océanie : côtes du Queensland (Port-Curtis).

Cette petite Éponge m'a causé des tribulations que je désire vivement épargner au lecteur. Elle n'a point été signalée par les auteurs dans nos mers, quoiqu'elle y soit fort commune. C'est la description d'un spécimen provenant de la côte orientale d'Australie, faite par Ridley en 1884, qui m'a permis de comprendre enfin, dans ces dernières années, à quelle espèce, déjà connue, j'avais réellement affaire.

Ridley a comparé *de visu* son Éponge de Port-Curtis avec le type de l'*Alcyonium epiphytum* de Lamarck, du Muséum de Paris, et constaté leur identité spécifique.

Il s'agissait de part et d'autre d'une Subéritide à mégasclères dressés, sans microsclères, encroûtante, sur une Algue dans le cas observé par Lamarck, sur la carapace d'un Brachyure et la tige d'une Tubulaire dans le cas noté par Ridley, et caractérisée par la forme en poignée de porte (door-handle) de la tête de ses tylostyles.

Ce court signalement suffirait à la faire reconnaître dans la plupart des cas. Entrons cependant dans quelques développements à son sujet.

Prosuberites epiphytum jouit d'une vaste dispersion géographique. D'après Lamarck, le spécimen-type provenait probablement des mers d'Amérique. L'espèce y existe très certainement, car j'en possède plusieurs échantillons encroûtant des Algues, dans un lot d'Éponges recueillies à mon intention, en 1886, par M. Touret, sur le Banc de Campêche. L'*Alert* l'avait draguée à Port-Curtis, par 7 brasses de profondeur, sur la côte du Queensland (Australie orientale). Enfin, je l'ai retrouvée souvent en divers points de nos côtes, surtout à Luc et à Roscoff, à la grève et au large, sur des pierres, des coquilles, des Crustacés, des Hydraires et des Algues.

Sa couleur varie un peu, jaune pâle, jaune vif ou brunâtre.

Sa surface, finement hispide, ou plutôt veloutée, ne porte pas d'orifices aquifères distincts.

Sa consistance est ferme, un peu coriace.

D'ordinaire, l'Éponge est fort mince et n'a pour épaisseur que la hauteur d'un seul rang de tylostyles. Ceux-ci, disposés côte à côte, se dressent verticalement, la pointe en dehors, dépassant quelquefois la surface du corps que limite un ectosome aspiculeux, la tête appuyée immédiatement contre le support.

Cette structure habituelle est, on le voit, identique à celle des Éponges que nous venons d'étudier. A cause d'elle, et pour la commodité des déterminations, je crois bon de rattacher au genre *Prosuberites* le *Suberites epiphytum* (Lamarck) Ridley.

Mais il arrive que le corps s'accroisse en épaisseur. C'est ce qu'a vu Ridley dans son spécimen. Alors, au-dessus de la rangée basilaire, les tylostyles, se groupant par faisceaux polyspiculés en de longues files anastomosées ou en tractus lâches irrégulièrement entrecroisés, tendent à former une charpente plutôt comparable à celle des *Laxosuberites*. Une telle variabilité de structure oppose une sérieuse difficulté au classement définitif de cette Subéritide.

Les tylostyles sont relativement courts et gros, et, d'habitude, inégaux entre eux. Pour noter leurs dimensions je me sers ici de préparations prélevées sur un spécimen de Luc, sur un autre de Roscoff, sur un autre encore du Banc de Campêche. Je relève : chez le premier, 110 μ de longueur sur 4 μ d'épaisseur au-dessous de la tête, 160 μ sur 7, 210 sur 5, 340 sur 10 ; dans le second, 115 μ sur 4, 120 sur 6, 250 sur 7, 380 sur 5.5 ; dans le troisième, 100 μ sur 4, 115 sur 6, 250 sur 7, 270 sur 8. La grosseur de ces spicules n'est donc pas constamment en rapport avec leur longueur. Ridley a trouvé 250 μ de longueur et 6 μ 5 d'épaisseur aux tylostyles de son spécimen et de celui de Lamarck, mais il a omis de dire si cette taille était fixe.

Ils peuvent être droits ; pour la plupart cependant, ils se courbent dans leur tiers inférieur ou plus près encore de la tête. Leur courbure est souvent brusque et accentuée.

Leur tête a une configuration toute particulière : elle s'allonge transversalement, reste plate en dessous, du côté adhérent à la tige, s'arrondit vite sur les bords et se renfle peu en-dessus. La comparaison de sa forme avec celle d'une poignée de porte est en général assez heureuse. Il n'est pas rare qu'une faible éminence conique la surmonte ; c'est l'indication d'un mucron qui ne se développe qu'exceptionnellement sur quelques gros tylostyles et fait constamment défaut sur les plus grêles. La tige, non fusiforme, atteint tout de suite son maximum d'épaisseur au-dessous de la tête ; de sorte qu'il n'y a pas de cou à proprement parler, quoique, fréquemment, au moins dans certains spécimens, il existe à ce niveau un bourrelet annulaire plus ou moins renflé. Elle s'atténue bien lentement, d'autant moins vite qu'elle est plus grosse, et se termine par une pointe courte et acérée.

Quand, sur les plus beaux tylostyles, le canal axial est distinct, on le voit se renfler dans la tête en une vésicule qui s'aplatit beaucoup transversalement, reproduisant ainsi, en l'exagérant quelque peu, la forme générale de cette partie du spicule.

Les tylostyles linéaires ont une tête large et plate, à peine

acuminée, concave-convexe, généralement sans bourrelet annulaire.

J'ai reçu de Vosmaer, il y a quelques années, sur de petites valves d'huîtres de la mer du Nord, plusieurs plaques étendues, assez minces, lisses et coriaces d'une Subéritide que, à cause de la tête de ses tylostyles, je considère comme une simple variété de *Prosuberites epiphytum*. Les spicules diffèrent sensiblement par leurs dimensions de ceux des spécimens typiques cités plus haut. Mesurant pour la plupart 400 μ de longueur environ sur 4 μ d'épaisseur, ils sont plus longs et plus grêles ; ils restent aussi bien plus égaux entre eux. En outre, la charpente qu'ils constituent ne rappelle ni celle des *Prosuberites* ni celle des *Laxosuberites* ; elle est tout irrégulière et dense, faite de spicules isolés, entrecroisés, serrés, ne dépassant pas la surface. Cette structure compacte semble toutefois s'être organisée dans un but déterminé. En effet, les Éponges en question n'étaient pas en pleine vitalité ; toutes se préparaient à passer à l'état de vie latente et, pour cela, avaient produit des gemmules en quantité considérable. Au milieu des tylostyles enchevêtrés, le choanosome contient en abondance des cellules ovales ou arrondies, sombres, composées de nombreux globules réfringents, fort petits, et mesurant 8 à 10 μ de diamètre ; ce sont d'ailleurs les seuls éléments distincts. Au contact immédiat du support s'étendent, sur un seul rang, pressées les unes contre les autres et déformées par cette compression réciproque, les gemmules, de configuration variable, de grosseur inégale, les plus belles atteignant 400 μ de longueur sur 300 μ de largeur environ.

Chaque gemmule possède une enveloppe de spongine incolore, assez mince, sans orifice. L'intérieur est rempli par une accumulation de cellules embryonnaires identiques à celles que l'on trouve libres dans le choanosome, destinées peut-être à prendre part aussi à la création de nouvelles gemmules ou bien non utilisées dans la formation des gemmules existantes. Enfin, de nombreux tylostyles servent de squelette à ces productions, se disposant pour la plupart, au milieu

de leur chair, parallèlement à leur grand axe et souvent s'incurvant plus ou moins pour ne pas traverser leur enveloppe.

Nous reverrons des gemmules fort semblables chez plusieurs *Suberites* (*S. domuncula* et *S. carnosus*) et chez *Ficulina ficus*, mais nous les trouverons complètement inermes.

Genre *Laxosuberites* Topsent.

Suberitidæ revêtantes ou massives, à charpente composée de colonnes ascendantes pauci ou plurispiculées, avec éléments orientés suivant la même direction, presque toujours consolidées par de la spongine incolore en petite quantité, peu anastomosées entre elles sur leur longueur, effilochées vers le haut ou épanouies en bouquets et dépassant fréquemment la surface. Ectosome sans spicules. Surface ordinairement inégale et plus ou moins hispide. Consistance dépendant de l'abondance des colonnes spiculeuses et de leur solidité.

J'ai dû remanier la diagnose primitive de ce genre comme s'appliquant trop étroitement au *Suberites rugosus* de Schmidt. Plusieurs Subéritides me sont connues qu'il est impossible de rapporter à aucun des autres genres de la famille et qui, en commun avec *S. rugosus*, présentent des lignes de spicules orientés la pointe en l'air, plus ou moins indépendantes les unes des autres sur leur trajet jusqu'à la périphérie où on les voit s'amincir, se dissocier et s'épanouir. La peau ne possède d'autres spicules que ceux qui, terminant ces lignes, viennent à la traverser. J'ai remarqué que des liens de spongine incolores contribuent généralement à consolider les colonnes spiculeuses sur leur longueur ou à cimenter leurs anastomoses quand elles s'en envoient.

Mon *Suberites capillitium* (**119**, p. 130) et une Éponge nouvelle que je vais faire connaître à la suite de *Laxosuberites rugosus* rentrent pour ces motifs dans le genre *Laxosuberites*. Je pense qu'il y aurait avantage à y introduire aussi, par exemple, les *S. spongiosus* Schmidt (**99**, p. 14) et *S. sericeus* Thiele (**107**, p. 39).

Il s'en faut que partout la consistance soit aussi molle que chez *L. rugosus*. Elle dépend évidemment de la densité de la charpente.

Laxosuberites rugosus (Schmidt) Topsent.

(Pl. V, fig. 1-4).

Syn. : 1868. *Suberites rugosus*, Schmidt (**99**, p. 15).

1868. *Suberites paludum*, Schmidt (**99**, p. 31, pl. V, fig. 12).

1896. *Laxosuberites rugosus* (Schmidt), Topsent (**132**, p. 126).

Éponge revêtante ou massive, irrégulière, mamelonnée, portant de fins conules spiculeux sur les mamelons, unie et glabre dans les dépressions intermédiaires. Ectosome sans spicules, assez coriace. Orifices aquifères indistincts, contractiles, probablement localisés pour la plupart dans les dépressions. Choanosome charnu. Charpente lâche, composée de files grêles de mégasclères monactinaux tournant tous leur pointe vers la périphérie.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (fig. 3), longs et fins, (1^{mm} à 1^{mm},5 sur 15 à 18 μ), à tête le plus souvent mal marquée ou absente, variable suivant la position qu'ils occupent dans l'Éponge.

Pas de microsclères.

Couleur. — Orangée à l'état vivant.

Habitat. — Méditerranée : Côtes d'Algérie. Côtes de France (Étang de Cette ; Cap l'Abeille).

Cette Éponge répond convenablement au signalement trop succinct des *Suberites rugosus* et *S. paludum* Schmidt, qui me paraissent bien représenter une espèce unique. Toutefois, je n'ai pas retrouvé la croix du canal axial observée par Schmidt sur de rares tylostyles à tête renflée de son *S. paludum*, particularité curieuse qui lui suggéra un rapprochement entre ces mégasclères monactinaux et les triænes des Tétractinellides.

C'est d'après les caractères extérieurs du corps, la forme de la base des spicules et la disposition de la charpente squelettique, que je suis parvenu à déterminer l'espèce, car Schmidt n'a pas fourni la moindre indication au sujet des dimensions des spicules.

Quant à la dénomination générique, je l'ai changée en 1896, en établissant le nouveau genre *Laxosuberites*. Schmidt avait bien fait remarquer déjà que l'Éponge s'écarte des formes typiques de *Suberites*, mais il n'avait pris en considération que l'état de la surface. La structure de la charpente a une importance bien plus grande.

Laxosuberites rugosus est au moins aussi commun à Banyuls, sur les conglomérats à Mélobésiées du cap l'Abeille, que dans l'étang de Cette.

J'ai constaté son existence de la Ciotat dans un lot d'Éponges draguées par M. R. Kœhler sur la *Broundo*. L'échantillon de la figure 1, reproduit d'après une photographie un peu réduite, est l'un des plus beaux que j'aie vus. Il s'en faut que l'Éponge atteigne toujours un aussi grand développement. Le plus souvent, au moins dans la station que j'ai explorée, elle forme des plaques irrégulières, plus ou moins étendues, de 3 à 5 millimètres d'épaisseur.

Elle attire le regard par sa coloration orangée (Schmidt la dit *röthlich gelb*), due à du pigment propre, car les cellules sphéruleuses restent ici incolores.

Elle est mamelonnée. Entre les bosselures irrégulières et fort inégales se trouvent des anfractuosités, inégales aussi, simples dépressions vaguement circulaires ou sillons plus ou moins allongés.

Les éminences portent, surtout à leur sommet et sur leurs bords surplombant les vallons, de petits conules pointus, clairs, hauts de moins de 1 millimètre, peu rigides, ayant pour axe un nombre très restreint de spicules.

Une membrane lisse, luisante, transparente, tapisse les anfractuosités de la surface. C'est l'ectosome recouvrant des canaux aquifères.

Partout, l'ectosome est dépourvu de spicules propres. Sur les mamelons, la terminaison des lignes squelettiques le soulève de place en place et constitue les petits conules, d'ordinaire assez nombreux pour rendre en ces points la surface villeuse. Dans les sillons, on le

détache en grands lambeaux ne renfermant pas un seul spicule. Il n'est nullement visqueux, un peu coriace au contraire, et contractile certainement, car il se replie en bourrelets sur les lèvres des blessures faites à l'Éponge vivante. Cette propriété doit être mise à profit pour l'occlusion rapide des orifices aquifères.

Je n'ai jamais réussi à voir d'oscule béant. Je suppose que stomions et proctions se localisent de préférence dans les dépressions du corps, puisque des canaux y rampent ou y aboutissent, déjà visibles en sombre par transparence de l'ectosome.

Il existe des cellules sphéruleuses, d'une seule sorte, de faible taille (12 μ de diamètre), mais parfaitement distinctes, même après séjour dans l'alcool. Elles se composent de sphérules incolores, réfringentes, petites et nombreuses. Elles ont une tendance manifeste à se resserrer sur elles-mêmes, apparaissant alors comme des boules uniformes, brillantes, marquées d'une tache pâle correspondant à leur noyau. Une goutte d'eau iodée les colore en jaune et remet leurs sphérules en évidence. Ces éléments se rencontrent en abondance dans l'ectosome et dans le revêtement pariétal des canaux aquifères.

Le choanosome est charnu, richement canalisé, infiniment moins dense que celui des *Suberites* et facile à déchirer dans le sens des lignes spiculeuses. Sans être très mou, le corps, dans son ensemble, jouit donc d'une assez grande souplesse.

La charpente se dispose en lignes ascendantes assez écartées et relativement grêles, car elles ne se composent guère que de trois à cinq spicules de front ; encore, ces spicules, insérés à des hauteurs différentes, ne restent-ils pas toujours parfaitement parallèles entre eux, mais fréquemment divergent et établissent sous des angles divers des anastomoses nombreuses entre lignes adjacentes. Cette sorte de ramification continuelle des lignes squelettiques empêche d'isoler celles-ci sur de grandes longueurs. La charpente pourrait encore être considérée comme un réseau à lignes primaires ou longitudinales plurispiculées et à lignes secondaires ou transversales

généralement unispiculées, mais étiré dans le sens de la hauteur de l'Éponge, c'est-à-dire avec lignes secondaires très obliques. Les mégasclères, dans tout le système, se font remarquer par leur orientation constante, leur pointe se tournant toujours du côté de la périphérie. Aux points où ils prennent contact entre eux, le plus souvent à leur base, d'après ce qui vient d'être dit, ou en un point quelconque de leur longueur, pour ceux qui affectent une direction oblique, se développe presque toujours, mais non constamment, un faible lien de spongine incolore. Vers le haut, les lignes squelettiques s'effilent, réduisent encore le nombre de leurs éléments, se dissocient, se terminent au-dessous de l'ectosome, ou bien çà et là le soulèvent en conules dont elles constituent l'axe. L'hispidation qui en résulte est plus ou moins haute et serrée suivant les individus.

Les spicules sont des tylostyles, mais, comme ils figurent pour la plupart des styles plus ou moins purs, leur véritable nature échapperait à un examen trop superficiel. Pour les bien connaître, il faut les étudier en diverses régions du corps. Au voisinage du support, beaucoup montrent une tête bien marquée, de configuration variable, globuleuse, piriforme ou trilobée, c'est-à-dire terminale ou prolongée en un bec court ou en un mucron aussi épais que la tige et de longueur quelconque. On peut la dire normalement mucronée. Située ordinairement dans la continuation de la tige, cette tête subit quelquefois au niveau du cou une torsion qui la rejette latéralement. C'est une conformation que nous retrouverons très fréquente sur certains tylostyles de l'Éponge dont la description va suivre. D'autres ne possèdent qu'un léger bourrelet circulaire à une distance plus ou moins grande de leur extrémité, ou encore une série de bourrelets semblables. Le canal axial se renfle en une vésicule au centre de la tête, quand elle est terminale ; lorsqu'elle porte un prolongement, il se continue au delà de la vésicule avec son calibre primitif. C'est sans doute une modification accidentelle de cette vésicule sur le trajet du canal axial que Schmidt a figurée (**99**, pl. V, fig. 12 *c*).

Je ne l'ai jamais vue aussi étroite ni aussi longue. Dans des cas té-

ratologiques seulement, j'ai observé une véritable ramification du canal axial dans la tête (fig. 4). Les tylostyles de la base du corps se font encore remarquer par des dimensions très inégales, depuis 200 μ de longueur sur 6 μ d'épaisseur jusqu'à 1 mm et plus sur 18 μ. Leur pointe est fréquemment frappée d'atrophie partielle.

Plus haut dans les lignes squelettiques, les tylostyles n'ont qu'un rudiment de tête sous forme d'un bourrelet parfois très léger, circulaire ou latéral, ou bien ils n'en portent même pas de trace et s'arrondissent simplement à leur extrémité basilaire. Leur canal axial se termine sans renflement sur son trajet. Leurs dimensions s'uniformisent.

Vivant, *Laxosuberites rugosus* répand une odeur forte, difficile à définir, et que je compare surtout à une odeur de lessive. Il n'est d'ailleurs pas seul dans ce cas. J'ai constaté que, fraîches, *Acanthella acuta*, *Plumohalichondria plumosa*, *Stylotella columella*, exhalent une odeur semblable.

Laxosuberites ectyoninus, n. sp.

(Pl. VII, fig. 11 et 12).

Éponge revêtante, peu épaisse, à surface irrégulière, mamelonnée, crevassée, peu ou point hispide, charnue, assez molle. Ectosome aspiculeux. Orifices aquifères indistincts, peut-être localisés dans les dépressions de la surface. Charpente peu serrée, composée de colonnes ascendantes plumeuses de subtylostyles lisses, hérissées çà et là de petits tylostyles lisses solitaires.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Subtylostyles* lisses (fig. 12 *a*), robustes, à tête indiquée par un faible renflement ou nulle, à tige épaisse, toujours plus ou moins coudée à une petite distance de la base et terminée en pointe brève, conique. Dimensions moyennes, 350-400 μ de longueur sur 13 μ d'épaisseur. Ils constituent les colonnes squelettiques. 2. *Tylostyles* lisses (fig. 12 *b*) courts, mais encore assez forts, à tête bien marquée, globuleuse, à cou brusquement et fortement coudé, à tige épaisse terminée en pointe brève et acérée. Dimensions moyennes : 145 μ de longueur sur 7 μ d'épaisseur de tige. Bien moins nombreux que les subtylostyles, ils hérissent de place en place les colonnes squelettiques en s'implantant sur elles à angle ouvert.

Tous les spicules tournent leur pointe vers la périphérie du corps.

Pas de miscrosclères.

Couleur. — Jaune dans l'alcool.

Habitat. — Banyuls, dans le Rech Lacaze-Duthiers, par 5 à 600 m. de profondeur. Sur *Terebratulina caput serpentis.*

Je ne connais encore qu'un représentant de cette espèce. Il m'a été envoyé récemment par M. le professeur G. Pruvot. qui l'avait dragué au large de Banyuls.

C'est une Éponge revêtante. d'épaisseur inégale (de 0 mm. 5 à 2 mm), à surface irrégulière et crevassée. tapissant extérieurement les deux valves d'une Térébratuline.

Elle conserve dans l'alcool. si elle a été plongée au sortir des fauberts. une coloration jaunâtre qui me paraît due, au moins pour une bonne part, à ses cellules sphéruleuses. Celles-ci. abondantes, formées de sphérules nombreuses. petites et brillantes. et mesurant 12 μ de diamètre, apparaissent en effet au microscope avec une teinte jaune verdâtre foncée.

Elle rentre dans le genre *Laxosuberites* parce que sa charpente se dispose en files ascendantes à spicules orientés tous la pointe en haut et que son ectosome demeure aspiculeux.

En tant qu'espèce. elle est doublement caractérisée par la composition et par l'allure de ses files squelettiques.

Celles-ci comprennent deux catégories de spicules. Ce sont d'abord des *subtylostyles* lisses. trapus. toujours un peu courbés à une courte distance de leur base ; leur tête est simplement indiquée par un léger renflement auquel ne correspond que tout à fait exceptionnellement une dilatation du canal axial : leur tige. épaisse. se termine en une pointe brève. acérée ; assez inégaux entre eux. ils mesurent de 225 μ de longueur sur 10 μ d'épaisseur à 460 μ sur 15 : en moyenne 350 μ sur 13. Ensuite. ce sont des *tylostyles*. beaucoup plus faibles. à tête bien marquée. globuleuse. à col toujours fortement coudé. à tige épaisse finissant en pointe brève et aiguë ; ils mesurent de 130 μ de longueur sur 6 μ d'épaisseur de tige à 170 μ sur 9. Ces tylostyles. de beaucoup inférieurs en nombre aux subtylostyles, ne constituent pas une sorte à part de spicules. mais un

état particulier des subtylostyles, avec tête mieux accusée, avec courbure du col plus brusque et plus accentuée. Ils se différencient en vue du rôle qu'ils ont à jouer.

Les files squelettiques s'élèvent en colonnes polyspiculées dont les éléments ne restent pas parallèles entre eux, mais divergent un peu par leurs pointes de manière à simuler les colonnes plumeuses des *Microciona*, des *Plumohalichondria*, etc. La ressemblance avec ces colonnes d'*Ectyoninæ* est augmentée par ce fait que les files squelettiques se composent en majeure partie de grands subtylostyles et que, de place en place, les petits tylostyles s'implantent sur elles à angle ouvert, comme pour servir de spicules accessoires de défense interne, comparables à ceux des *Microciona*, des *Myxilla*, des *Clathria*, etc.

En outre, quelques subtylostyles, qui ne prennent pas rang dans les colonnes plumeuses, se montrent plus droits, plus grêles, plus effilés que les autres et rappellent dans une certaine mesure les mégasclères monactinaux des membranes et de l'ectosome de beaucoup d'*Ectyoninæ*.

Cette comparaison, qui s'impose, offre un vif intérêt. Nous voici en présence d'une Éponge qui, pourvue de mégasclères d'une seule sorte, en l'espèce des tylostyles (ce qui permet de la considérer comme une Subéritide pure), parvient à l'aide d'une différenciation légère et par un agencement peu compliqué de ses spicules, à donner à sa charpente la structure de celle des *Ectyoninæ*.

Cela jette, à mon sens, un jour sur l'origine de ces *Ectyoninæ* et établit un nouveau pont entre les *Clavulida* et les *Pœciloscleridæ*, entre les Hadromérines et les Halichondrines.

Nous verrons chez beaucoup d'*Ectyoninæ* les mégasclères principaux parfaitement lisses, leurs mégasclères accessoires hérissants se couvrant seuls d'épines. Quelquefois, chez les *Echinoclathria*, les *Tylosigma*, par exemple, ces mêmes mégasclères accessoires resteront lisses. Certaines espèces seront dépourvues de microsclères. Quelques-unes enfin se passeront de mégasclères propres

à l'ectosome. Les affinités se révèleront nombreuses avec notre Éponge, qui mérite ainsi le qualificatif *ectyoninus*.

Les colonnes plumeuses et hérissées de *Laxosuberites ectyoninus* ne sont pas très serrées, ce qui laisse au corps une grande souplesse. Elles se divisent de temps en temps sur leur trajet et, vers le haut, s'épanouissent en bouquets. De faibles liens de spongine incolore se développent souvent aux points où les spicules se touchent, surtout autour de leur base. La surface n'est presque nulle part hispide ; un ectosome sans spicules propres limite le corps, se moulant sur la terminaison des colonnes squelettiques et se laissant rarement traverser par elles.

La nature des spicules du *Suberites arcicola* de Schmidt fait regretter l'ignorance où cet auteur nous a laissés de la structure de sa charpente. Elle doit être intéressante aussi. Il est peu vraisemblable qu'il s'agisse d'un vrai *Suberites*. Peut-être que sa place serait encore parmi les *Laxosuberites*. Toutefois, il faut remarquer que ses deux sortes de mégasclères ne correspondent à celles de *L. ectyoninus* ni par les détails de leur forme ni par leur proportion numérique. Ses tylostyles minces prédominent de beaucoup sur ses styles épais; les uns et les autres sont droits, les tylostyles avec une tête longuement elliptique.

Genre *Terpios* Duchassaing et Michelotti (*emend*).

Suberitidæ revêtantes, très molles, lisses, à chair abondante, gélatineuse, contenant des tylostyles faibles, dispersés sans ordre.

Il doit être bien entendu que le genre *Terpios*, ainsi défini, ne correspond que dans un sens tout à fait restreint au genre créé par Duchassaing et Michelotti (**31**), car ce dernier contenait certainement des Éponges encroûtantes fort diverses. L'espèce *T. corallina*, par exemple (*l. c.* p. 98, pl. XXIII, fig. 1), avec ses spicules en éventail, pourrait bien être une *Microciona*.

Rien même ne permet d'affirmer que la *T. fugax* de Duchassaing

et Michelotti soit vraiment une Subéritide. Carter lui-même a formulé des réserves (**19**, p. 355) au sujet de l'identité de l'Éponge qu'il a désignée sous ce nom, et qui sert de type du genre, et de l'espèce de Duchassaing et Michelotti.

En raison de l'insuffisance absolue des diagnoses et des descriptions du mémoire sur les Spongiaires de la mer Caraïbe, il ne saurait, en définitive, s'agir d'autre chose ici que du genre *Terpios* au sens de Carter (**19**) et, en partie au moins, au sens de Keller (**56**).

Terpios fugax Duchassaing et Michelotti.

(Pl. VI, fig. 10).

Syn. : 1864. *Terpios fugax*, Duchassaing et Michelotti (**31**, p. 102, pl. XXIV).

1866. *Hymeniacidon gelatinosa*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 222).

1867. *Suberites gelatinosa* (Bowerbank), Gray (**41**, p. 523).

1874. *Hymeniacidon gelatinosa*, Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XXXVIII, fig. 7-8).

1878. *Suberites* sp., Carter (**13**, p. 157).

1882. *Hymedesmia tenuicula*, Bowerbank (**6**, vol. IV, p. 68, pl. I, fig. 5).

1882. *Hymeniacidon gelatinosus* Bowerbank, Norman (**6**, vol. IV, p. 89).

1882. *Terpios fugax* Duchass. et Mich., Carter (**19**, p. 355, pl. XII, fig. 29).

1882. *Terpios cærulea*, Carter (**19**, p. 355, pl. XII, fig. 30).

1890. *Suberites tenuicula* (Bowerbank), Topsent (**114**, p. 198).

1892. *Suberites tenuiculus* (Bow.), Topsent (**119**, p. 131, pl. I, fig. 2).

1894. ? *Hymeniacidon gelatinosum* Bow., Hanitsch (**49**, p. 177).

Syn. : 1894. *Suberites tenuiculus* (Bow.). Hanitsch (**49**, p. 181 et 202).

1894. *Terpios tenuiculus* (Bow.). Topsent (**129**, p. 3, 10, 19 et 22).

1897. *Suberites fugax* Duchass. et Mich., Lendenfeld (**65**, p. 132, pl. VII et XII).

1897. *Suberites tenuiculus* (Bow.). Topsent (**133**, p. 442).

1898. *Terpios fugax* Duchass. et Mich., Topsent (**136**, p. 129).

Éponge encroûtante, en plaques minces, ordinairement lisses, généralement molles; sans orifices distincts.

Souvent envahie par des Beggiatoacées bleues ou orangées.

Charpente irrégulière et lâche, rarement dressée.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (fig.10), assez longs et minces, plus ou moins inégaux ; à tige droite ou doucement courbée, non fusiforme, progressivement amincie en pointe aiguë ; à tête variable, toujours bien renflée, tantôt globuleuse acuminée avec bourrelet annulaire au niveau du cou, tantôt cordiforme, c'est-à-dire large à la base, acuminée au sommet, sans bourrelet annulaire, rarement globuleuse déprimée ou trilobée avec mucron épais. Telle ou telle des deux premières formes de tête prédomine dans chaque individu ; les deux autres sont partout occasionnelles. Les spicules les plus grêles accusent constamment le bourrelet annulaire. Dimensions moyennes : 250 à 400 μ de longueur sur 4 à 6 μ d'épaisseur.

Pas de microsclères.

Couleur. — Jaune ocracé ou brun clair, quand l'Éponge est exempte de parasites.

Bleu foncé ou jaune orangé brillant à la surface quand elle est couverte de Beggiatoacées, jaune ocracé dans la profondeur.

Les colorations bleue et orangée persistent dans l'alcool et après dessiccation.

Habitat. — Cosmopolite. — Mer du Nord (Northumberland, côtes de Belgique). Manche (côtes de France et d'Angleterre). Irlande occidentale. Côtes océaniques de France. Açores. Méditerranée (côtes de France, Adriatique). Antilles. Amboine.

Partout, sur les côtes de France, à la grève ou au large.

Il existe en abondance sur nos côtes, sous forme de plaques minces et lisses, une Subéritide encroûtante, d'ailleurs cosmopolite, qui, normalement d'un jaune ocracé, pâle ou brunâtre, se laisse le plus souvent envahir par des parasites végétaux microscopiques,

des Beggiatoacées, la plupart du temps d'un bleu sombre, quelquefois d'un jaune orangé vif.

Complètement pure, elle attire beaucoup moins l'attention que lorsqu'elle porte ses parasites habituels, car ceux-ci lui communiquent des teintes riches tout à fait exceptionnelles chez les Spongiaires.

C'est surtout quand elle en reçoit une coloration bleue qu'elle se fait remarquer, parce qu'on ne connaît pas d'Éponge naturellement bleue. Et comme cet état est celui sous lequel elle se présente le plus fréquemment, il n'a pas échappé à l'observation des spongologistes.

En 1878 (**13**), Carter signale pour la première fois un *Suberites*, d'espèce indéterminée, envahi par une Algue bleue qu'il appelle *Hypheotrix cœrulea*.

En 1882 (**19**), il décrit cette Éponge, d'après des spécimens qu'il a recueillis sur la côte sud du Devon (à Budleigh Salterton), sous le nom nouveau de *Terpios cœrulea*, et la rapproche d'une autre Éponge, en laquelle il croit reconnaître le *Terpios fugax* Duch. et Mich., des Antilles, qui offre une coloration verte et possède des tylostyles très semblables aux siens quoique plus grêles.

Lendenfeld (**61**, p. 132), admet que *T. cœrulea* Carter, 1882, faisait double emploi avec *Suberites restigium* Carter, 1880 (**17**, p. 52, pl. v, fig. 21). Cette opinion me paraît un peu risquée. En rappelant, à propos de la fréquente coloration bleu verdâtre des *S. restigium* desséchés, la couleu rdu *Suberites*, encore innommé, à *Hypheotrix*, Carter avait en effet pris soin de remarquer que les tylostyles de ces deux Éponges diffèrent par la conformation de leur tête. Mais surtout, la comparaison des mesures de ces spicules de part et d'autre, impose une certaine réserve : au lieu de 4 μ environ, les tylostyles de *S. restigium* auraient plus de 13 μ d'épaisseur.

Bowerbank aussi a vu sur les côtes d'Angleterre notre Subéritide bleue, et, dans ses notes, publiées après sa mort par A.-M. Norman, en 1882, lui consacra une description détaillée. La supposant nouvelle, il l'appelait *Hymedesmia tenuicula* (**6**, vol. IV).

L'Éponge libre de parasites n'est pas rare, mais elle a passé longtemps inaperçue à cause sans doute de ses caractères extérieurs insignifiants.

Envahie par des Beggiatoacées, elle n'avait pas été signalée avant 1890, époque où j'indiquai sa présence au large de Luc (**114**, p. 199).

A ces trois états, communs dans nos eaux, il en faudrait ajouter un quatrième que, malheureusement, je n'ai pas encore observé. C'est celui de l'Éponge verte, verdie probablement encore par des Thallophytes parasites. Il paraît fort répandu et, non loin de nous, a été rencontré dans la mer du Nord, sur la côte du Northumberland (à Cullercoats).

Bowerbank en a fait, en 1866, le type d'une Éponge supposée nouvelle, son *Hymeniacidon gelatinosa*.

C'est, à n'en pas douter, la même variété verte, dans laquelle Carter, en 1882 (**19**, p. 355), crut reconnaître le *Terpios fugax* Duch., et Mich., 1864. Si cette détermination est exacte, comme il faut l'admettre jusqu'à preuve du contraire, le nom de l'Éponge qui nous occupe doit donc, par droit d'ancienneté, être *Terpios fugax*; car il semble bien que *Terpios fugax* Carter et *Hymeniacidon gelatinosa* Bowerbank soient identiques et se confondent spécifiquement avec *Terpios cærulea* Carter et *Hymedesmia tenuicula* Bowerbank.

C'est ce nom que je vais employer à la place de celui de *Suberites* ou de *Terpios tenuicula*, dont j'ai fait usage jusqu'à ces derniers temps.

Lendenfeld (**65**, p. 132) lui préfère cependant celui de *Suberites fugax* (Duch. et Mich.), sans se soucier du genre *Terpios*.

Pourtant, l'Éponge en question diffère des *Suberites stricto sensu* à beaucoup d'égards. Elle n'est ni massive, ni compacte. Sa mollesse est même souvent telle que le qualificatif *gelatinosus* lui convient parfaitement. Sa surface est lisse, son ectosome sans spicules. Sa charpente est irrégulière et lâche. Cela compose un ensemble de

caractères qui ne se rencontre nulle part ailleurs et qui justifie, à mon sens, le maintien d'un genre à part.

De l'espèce, Lendenfeld a distingué les quatre variétés suivantes : 1° var. *sulphurea*, sans thallophytes parasites ; 2° var. *viridis*, envahie par des Algues vertes ; 3° var. *cœrulea*, avec Algues bleues ; 4° var. *aurantiaca*, avec Algues orangées.

Les variétés se trouvent ainsi établies surtout d'après la nature de leur parasite. Mais il est possible que celle-ci dépende de leurs propriétés spéciales, par exemple de la qualité de leurs sécrétions.

D'une façon générale, l'espèce est caractérisée, outre son port toujours très humble, par la forme de ses tylostyles et par leur disposition.

Les tylostyles présentent le plus souvent une tête globuleuse acuminée, suivie au niveau du cou d'un épais bourrelet annulaire. Toutefois, cette conformation caractéristique se montre avec des degrés divers de fréquence. Il est rare qu'elle existe seule. Une autre l'accompagne presque toujours qui, dans nombre de spécimens, finit même par prédominer : le bourrelet annulaire s'efface, la pointe se raccourcit et la tête devient cordiforme en coupe optique. Que le bec s'allonge en un mucron cylindrique ou qu'il disparaisse tout à fait sans que le bourrelet annulaire se développe et deux aspects nouveaux apparaissent qui se rencontrent, presque toujours à titre d'anomalies, parmi les spicules normaux. Les spicules grêles ont invariablement une tête plate brièvement acuminée et un renflement annulaire assez écarté de la tête proprement dite. La tige est élancée, non fusiforme et se termine en pointe longue et acérée. Il n'y a presque jamais dans la tête de dilatation vésiculaire apparente du canal axial.

Quant à la charpente, elle est d'habitude telle que Carter et Bowerbank l'ont décrite, irrégulière et plus ou moins lâche. Pourtant, Lendenfeld a vu, et j'en ai observé également, des spécimens où la charpente n'est pas sans analogie avec celle des *Prosuberites* : il s'agit d'individus dont les tylostyles se dressent verticalement sur le

support, rendant alors la surface plus ou moins hispide. Cette structure est plutôt exceptionnelle.

Les cellules sphéruleuses, qui, chez tant de Spongiaires, guident la détermination, sont ici de nul secours ; examinées dans les conditions les plus favorables, elles apparaissent peu nombreuses, petites et incolores, en un mot dénuées d'intérêt.

Terpios fugax var. *sulphurea*, la forme exempte de Thallophytes parasites, vit sur nos côtes océaniques et méditerranéennes. Elle est commune dans la Manche, au Portel, à Luc, à Roscoff, à la grève, sous les pierres et sous les berges des rochers. On l'y recueille aussi dans les dragages. Elle abonde à Banyuls sur les *Cystoseira* de la baie, sur les *Microcosmus* du large, sur plusieurs sortes d'Éponges massives, en particulier sur les *Hircinia*, enfin sur les conglomérats à Mélobésiées du cap l'Abeille. Elle s'étale en plaques toujours minces, généralement lisses, rarement hispides, souvent étendues, d'un jaune ocracé ou jaune sale ou brunâtre (et non jaune soufre, contrairement à ce que son nom pourrait laisser supposer), sans orifices distincts à l'œil nu. Sa consistance n'est pas toujours d'une grande mollesse. Son ectosome, transparent, aspiculeux, se perce de stomions microscopiques. Ses choanocytes contiennent du pigment jaune granuleux. Ses tylostyles, solitaires ou groupés par petits faisceaux sans direction précise, se croisent en tous sens, plus ou moins serrés selon les individus. Exceptionnellement, ils se dressent la pointe vers l'extérieur, ainsi qu'il a été dit plus haut. Tantôt on les trouve presque tous avec une tête acuminée suivie d'un bourrelet annulaire, tantôt pour la plupart avec une tête simplement cordiforme, tantôt enfin on observe un mélange en proportions variables de ces deux conformations typiques. Leur taille n'a rien de fixe, même dans un individu donné. Ainsi, dans un spécimen hispide de Banyuls, je la vois osciller entre 140 μ sur 4 et 770 μ sur 7.

La variété *cœrulea* de *Terpios fugax* est de beaucoup la mieux connue. Elle est bien plus commune que la précédente, ou, du moins, elle attire bien plus souvent l'attention. Sur toutes les

côtes de France, tant à la grève qu'au large, on la rencontre sur les pierres, sur les coquilles, sur d'autres Éponges ou sur des Tuniciers. En 1892 **(120)**, j'ai signalé pour la première fois son existence dans la Méditerranée, à Banyuls, où elle abonde. Elle est vraiment cosmopolite, car je l'ai découverte sur une *Pachychalina* d'Amboine. Elle a porté le nom de *Terpios cœrulea* Carter, *Hymedesmia tenuicula* Bowerbank, *Suberites tenuiculus* (Bow.) Topsent et *Terpios tenuiculus* (Bow.) Topsent. Je l'ai fait représenter avec sa couleur naturelle, d'un bleu sombre (**119**, pl. I, fig. 2), d'après un spécimen recueilli aux Açores par le Prince de Monaco. Bowerbank en avait fait dessiner les spicules en place pour donner une idée de sa charpente (**6**, vol. IV, pl. I, fig 5). Carter en a aussi figuré un spicule (**19**, pl. XII, fig 30 *a*), mais à un grossissement insuffisant et tel qu'il correspond assez mal à sa description. Lendenfeld enfin en a repris l'étude en ces derniers temps sur des matériaux provenant de Lesina (**65**, p. 132, pl. VII et XII).

Ses plaques, lisses, généralement minces (Bowerbank compare leur épaisseur à celle d'une feuille de papier écolier) ont presque toujours une grande mollesse. Cependant, on observe des variations au sujet de son épaisseur et de sa consistance, cette dernière étant en rapport avec l'abondance et la force relative des mégasclères.

Sa coloration bleue est toute d'emprunt. Elle appartient réellement aux Thallophytes qui l'envahissent et varie d'intensité d'après leur densité. Elle persiste dans l'alcool et se maintient après dessiccation. L'eau douce la dissout en partie.

Les Thallophytes ont un thalle dissocié en filaments cylindriques droits et courts parsemés de granules bleus. Carter les a rapprochés des Oscillariées sous le nom de *Hypheotrix cœrulea*. M. Lignier, professeur de Botanique à l'Université de Caen, qui, sur ma demande, a bien voulu les examiner, a reconnu qu'il s'agit de Beggiatoacées. Peut-être même, à son avis, ne représentent-ils qu'une variante de *Beggiatoa alba* var. *marina* Cohn. Ils s'établissent à

la surface de l'Éponge en un voile plus ou moins serré, plus ou moins épais, et ne pénètrent guère dans la profondeur du corps.

Jusqu'ici, ce parasitisme est spécial à *Terpios fugax*. Les Éponges les plus diverses peuvent l'entourer sans que ses *Beggiatoa* passent sur elles.

Je ne connais qu'une Éponge ayant joui d'une coloration bleue aussi riche, l'*Azorica Pfeifferæ* des collections du Prince de Monaco, draguée aux Açores, en 1888, à bord du yacht l'*Hirondelle* (**119**, p. 52, pl. I, fig. 11); seulement, l'alcool l'a complètement décolorée. Elle m'a paru l'avoir due aussi à des Thallophytes, mais d'un autre type, soit à de courts baccilles, soit à de très longs filaments inarticulés, dont j'ai constaté la présence à sa surface.

La couleur naturelle de *Terpios fugax cærulea*, visible dans ses parties profondes, est jaune, d'un jaune ocracé, tout comme dans la variété sans Thallophytes et provient d'un pigment granuleux contenu dans ses choanocytes.

C'est généralement chez *T. fugax cærulea* que l'on voit le mieux les tylostyles les plus caractéristiques de l'espèce. Carter (**19**, p. 356) les a décrits d'une façon fort exacte : « en épingle, lisses, légèrement courbes; tête globuleuse, acuminée au sommet, suivie d'un renflement annulaire, étroit; tige conique s'effilant bientôt en pointe aiguë : taille la plus élevée 336 µ de longueur sur 4 µ, 2 d'épaisseur. »

Il y a, en effet, des spécimens où ces tylostyles se rencontrent en grande majorité. J'en possède même où ils existent à l'exclusion de toute autre forme, avec une longueur de 250 à 320 µ et une épaisseur de 4 µ environ. Mais il faut se garder de prendre ce caractère d'une manière trop absolue. Souvent, leur bec s'atténue et leur bourrelet s'efface. Dans la Manche et dans la Méditerranée, j'ai recueilli des spécimens où les tylostyles, mesurant au plus 290 µ sur 6, ont pour la plupart une tête simple, ovoïde, courte : il n'y a guère, chez eux, que les spicules grêles sur lesquels se distinguent nettement les annexes en question.

Je viens, chemin faisant, d'indiquer les dimensions moyennes des

tylostyles. Lendenfeld a mesuré sur des spécimens de Lesina leurs dimensions extrêmes : 130 à 530 μ de longueur sur 3 à 8 μ d'épaisseur.

Quant à leur disposition, elle a été décrite aussi par Carter : « Scattered plentifully and irregularly throughout the sarcodic film of which the sponge is composed. » La figure consacrée, dans la monographie de Bowerbank (**6**, vol. IV, pl. I, fig. 5), à la charpente de *Hymedesmia tenuicula* rend bien l'impression de ce qu'on voit au microscope en examinant sans l'avoir traité au préalable un lambeau de l'Éponge. D'habitude, les tylostyles se croisent lâchement, restant solitaires, ou, comme le dit Bowerbank (p. 68), se groupant par paquets plus ou moins importants où leurs bases se placent toutes à peu près au même niveau. Ils se tournent de tous côtés, bien plus dans le sens de l'étendue que dans le sens de la hauteur du corps et ne dépassent jamais la surface.

Nous venons d'établir qu'ils atteignent fréquemment 6 et 8 μ d'épaisseur. De même que leur vigueur, leur nombre peut augmenter chez certains individus qui deviennent par ce fait moins mous que de coutume.

Terpios fugax var. *aurantiaca* m'a paru se tenir de préférence dans des eaux de quelque profondeur. A Luc et à Roscoff, c'est seulement dans les dragages que je l'ai obtenue, sur des supports variés. A Banyuls, elle est commune sur les *Cystoseira* de la baie. Les plaques qu'elle forme, minces et lisses, ne sont pas très molles. Elles se font remarquer par une brillante coloration orangée, qui ne leur est pas propre non plus, mais leur est communiquée par des Thallophytes parasites. Ce sont encore des filaments dissociés, plus longs et plus grêles que ceux qui couvrent la variété précédente, et contenant des granules rouges. Ils représentent sans doute une autre variante de la *Beggiatoa alba marina*.

Les tylostyles ont une tige élancée, non fusiforme, progressivement atténuée en pointe fine. Leur tête présente assez rarement le bourrelet annulaire caractéristique et se montre le plus ordinaire-

ment cordiforme, c'est-à-dire courte et large à sa base. Les plus forts comme les plus grêles peuvent acquérir un bourrelet. Ces spicules sont, en général, plus inégaux entre eux que dans la variété précédente, quoique leurs mesures oscillent à peu près entre les mêmes extrêmes (130 µ sur 2 à 400 µ sur 5). Leur nombre est relativement plus élevé et leur vigueur plus grande.

Quant à *Terpios fugax* var. *viridis*, ne l'ayant pas encore rencontrée dans nos eaux, je n'en puis parler en pleine connaissance de cause. C'est, comme on sait, le *Terpios fugax* de Duchassaing et Michelotti ou, tout au moins, de Carter et en même temps l'*Hymeniacidon gelatinosa* de Bowerbank.

Lendenfeld ajoute au nombre de ses synonymes le *Terpios viridis* de Keller, dont la forme et la coloration plaident, en effet, tout d'abord en faveur de cette manière de voir ; l'absence d'Algues dans son parenchyme ainsi que la taille faible (200-220 µ) et surtout la conformation particulière de ses spicules (des tylostyles à tête fort elliptique, entremêlés d'oxes) interdisent une telle identification.

De tout ce qu'on en a écrit, il résulte que *T. fugax viridis* forme des plaques lisses, très minces et très molles, à spiculation lâche et irrégulière. Elle doit encore sa coloration spéciale à des Algues, mais sphériques, cette fois, vertes, et probablement d'un autre groupe que les Beggiatoacées. Carter la décrit, en effet (**19**, p. 355), « charged with innumerable globular bodies (? cells), extremely minute and of a copper-green colour. » Bowerbank fournit une indication semblable (**6**, vol II, p. 222) : « When a small portion of the sponge was immersed in distilled water, innumerable minute globular vesicles were liberated from the sarcode, which appears to consist nearly entirely of these molecules. »

Personne n'a dit si ses tylostyles présentent un bourrelet annulaire comme ceux des *T. fugax cærulea* les plus typiques. Ils semblent, d'après les dessins de Carter et de Bowerbank, avoir une tête plus ronde que d'habitude, ce qui porte à se demander si Carter n'a pas eu raison, tout en les inscrivant côte à côte, de séparer spéci-

tiquement *Terpios fugax* et *T. cœrulea*. D'ailleurs, la description de ces spicules laisse beaucoup à désirer. D'après Carter, ils seraient plutôt courts et grêles (294 μ sur 2). Bowerbank aussi les a déclarés grêles; cependant, le dessin qu'il en a donné laisse supposer qu'ils atteindraient près de 700 μ de long, chiffre qui paraîtrait excessif si nous ne l'avions précédemment relevé nous-même sur un *Terpios fugax* hispide, sans parasites.

J'ai toujours appliqué le terme de *parasites* aux Algues qui végètent à la surface des trois dernières variétés de *Terpios fugax*. Est-il exact et celui de *commensaux* ne leur conviendrait-il pas mieux? C'est une question difficile à trancher. Pourtant, s'il paraît peu probable que ces Thallophytes soient nuisibles à l'Éponge, puisqu'on la trouve bien vivante, avec ses choanocytes actifs, alors que sa surface est entièrement envahie, il semble bien qu'ils profitent de certaines de ses sécrétions. Je me suis livré à une expérience dont le résultat appuie cette opinion dans une certaine mesure. J'ai tenu des plaques de *T. fugax cœrulea* longtemps enfermées dans des godets avec une petite quantité d'eau de mer, et j'ai constaté qu'il s'en dégageait au bout d'un certain temps, quand elles entraient en décomposition, une forte odeur d'hydrogène sulfuré. Peut-être l'Éponge fabrique-t-elle ou emmagasine-t-elle dans certaines conditions des produits sulfurés? Ce serait la raison qui la ferait rechercher des Beggiatoacée.

Genre *Ficulina* Gray.

Suberitidæ se distinguant des *Suberites* par la possession de microsclères, microstrongyles lisses centrotylotes, localisés à la surface.

Ficulina ficus (Linné) Gray.

(Pl. V, fig. 6-15).

Syn. : 1767. *Alcyonium ficus*, Linné (**72**, p. 1295).

Syn. : 1806. *Alcyonium bulbosum*, Esper (**35**, p. 41, pl. XII, fig. 1-6).

1806. *Alcyonium tuberosum*, Esper (**35**, p. 41, pl. XIII, fig. 1-6).

1806. *Alcyonium ficus*, Esper (**35**, pl. XX, fig. 1-4).

1816. *Alcyonium ficiforme*, Lamarck (**59**, vol. II, p. 394).

1816. *Alcyonium compactum*, Lamarck (**59**, vol. II, p. 400).

1816. *Alcyonium ficus*, Lamouroux (**61**, p. 348).

1816. *Alcyonium compactum*, Lamouroux (**61**, p. 354).

1818. *Spongia suberia*, Montagu (**79**, p. 100).

1821. *Spongia suberosa*, S. F. Gray (**40**, p. 361).

1828. *Halichondria suberica*, Fleming (**36**, p. 522).

1833. *Suberites ficus*, Nardo (**81**, p. 523).

1837. *Halispongia suberica*, de Blainville (**3**, p. 532).

1842. *Halichondria virgultosa*, Johnston (**52**, p. 137, pl. XV, fig. 1-3).

1842. *Halichondria suberea*, Johnston (**52**, p. 139, pl. XII, fig. 5-6).

1842. *Halichondria ficus*, Johnston (**52**, p. 144, pl. XV, fig. 4-5).

1861. *Halina suberea*, Bowerbank (**4**, p. 235).

1861. *Halina ficus*, Bowerbank (**4**, p. 236).

1866. *Hymeniacidon virgultosa*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 193).

1866. *Hymeniacidon suberea*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 200).

1866. *Hymeniacidon ficus*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 206).

1866. *Halichondria farinaria*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 269).

1867. *Reniera virgultosa*, Gray (**41**, p. 518).

1867. *Suberites suberia*, Gray (**41**, p. 523).

1867. *Ficulina ficus*, Gray (**41**, p. 523).

1868. *Hymeniacidon subereus*, Norman (**84**, p. 331).

1870. *Suberites domuncula.* Schmidt (**100**, p. 76).

1870. *Suberites ficus.* Schmidt (**100**, p. 76).

1874. *Hymeniacidon virgultosa.* Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XXXV).

1874. *Hymeniacidon suberea.* Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XXXVI, fig. 1-4).

1874. *Hymeniacidon ficus.* Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XXXVI, fig. 10-17).

1874. *Halichondria farinaria.* Bowerbank (**6**, vol. III, pl. LXX, fig. 5-8).

1875. *Suberites domuncula* Nardo. Schmidt (**101**, p. 115).

1875. *Suberites ficus.* Schmidt (**101**, p. 116).

1880. *Suberites montalbidus.* Carter (*Zoology of Barents Sea. Ann. and Mag. of nat. hist.* (5), vol. VI, p. 256).

1882. *Halichondria suberia* Johnston. Carter (**19**, p. 353).

1882. *Halichondria ficus* Johnston. Carter (**19**, p. 353).

1882. *Suberites montalbidus,* Carter (**19**, p. 353).

1883. *Suberites domuncula* Nardo, Carter (**20**, p. 30).

1885. *Suberites montalbidus* Carter, Fristedt (**37** p. 19, pl. II, fig. 4).

1885. *Suberites ficus* (Esper) Schmidt. Fristedt (**37**, p. 20).

1885. *Suberites virgultosus* Johnston, Fristedt (**37**, p. 21).

1887. *Suberites domuncula* (Olivi). Vosmaer (**145**, p. 332, pl. III, fig. 3).

1887. *Suberites domuncula.* J.-A. Thomson (**109**, p. 241, pl. XVII).

1887. *Suberites suberea* Gray, Topsent (**110**, p. 150).

1887. *Suberites ficus* Schmidt, Topsent (**110**, p. 150),

1888. *Suberites ficus,* Topsent (**111**, p. 1299).

1888. *Suberites virgultosa* (Bow.) Sollas (**106**, p. 414).

1889. *Suberites suberea* Montagu, Hanitsch (**46**, p. 158).

Syn : 1890. *Suberites domuncula* Nardo. Hanitsch (**47**, p. 195 et 214).

1890. *Suberites ficus* Esper. Hanitsch (**47**, p. 195 et 216).

1891. *Suberites ficus* (Johnston) Schmidt, Topsent (**115**, p. 14).

1891. *Suberites ficus* (Johnston) Schmidt, Topsent (**116**, p. 127).

1891. *Suberites ficus* (Johnston) Schmidt, Topsent (**117**, p. 529).

1891. *Suberites domuncula* Nardo. Hanitsch (**48**, p. 218).

1891. *Suberites ficus* Esper, Hanitsch (**48**, p. 219).

1892. *Suberites ficus* (Johnston), Schmidt Topsent. (**119**, p. 128).

1892. *Suberites latus*, Lambe (**151**, p. 71, pl. III et V, fig. 7).

1893. *Suberites ficus* (Esper), Levinsen (**69**, p. 410, fig. 21).

1893. *Suberites farinarius* (Bow.), Levinsen (**69**, p. 412, fig. 22).

1893. *Suberites montalbidus* Carter, Levinsen (**69**, p. 413, fig. 23).

1894. *Suberites virgultosus* Johnston, Hanitsch (**49**, p. 177).

1894. *Suberites domuncula* Olivi, Hanitsch (**49**, p. 177).

1894. *Suberites ficus* Johnston, Hanitsch (**49**, p. 177).

1894. *Suberites farinarius* Bowerbank, Hanitsch (**49**, p. 179).

1894. *Suberites ficus* Johnston, Topsent (**129**, p. 16, 18, 21).

1894. *Suberites domuncula* Olivi, Topsent (**129**, p. 18).

1894. *Suberites ficus* (Johnston), Weltner (**148**, p. 328).

1896. *Suberites ficus* Johnston, Topsent (**131**, p. 275).

1897. *Ficulina ficus* (Linné), Lendenfeld (**65**, p. 94, pl. III, VI, VII et IX).

Syn. : 1897. *Suberites domuncula* (Olivi), Lendenfeld *pars* (**65**, p. 118, pl. IV, VII et XI).
1898. *Suberites suberens* (Johnston), Thiele (**107**, p. 38, pl. I et VIII).
1898. *Suberites placenta*. Thiele (**107**, pl. VIII, fig. 8).
1898. *Ficulina ficus*, Topsent (**136**, p. 129).
1899. *Ficulina ficus* (Linné). Topsent (**138**, p. 105 et 106).
1894. *Suberites suberea* Johnston, Lambe (**149**, p. 126, pl. IV, fig. 3).
1894. *Suberites montalbidus* Carter, Lambe (**149**, p. 127, pl. III, fig. 6).
1896. *Suberites ficus* Johnston, Lambe (**150**, p. 193, pl. II, fig. 4).

Éponge rarement encroûtante, ordinairement massive et de configuration variable, un peu d'après la nature de son support, globuleuse, ficiforme, allongée en massue, ou irrégulière, en général peu ou point lobée.

Consistance ferme, mais souple et élastique. Surface lisse ou très finement veloutée. Ectosome non détachable, mince, percé de stomions microscopiques dans des aires étroites limitées par un réseau de tylostyles fasciculés et distribuées tout autour du corps. Oscules peu nombreux (1 à 3), larges, situés sur les points culminants. Charpente dense, irrégulière, sauf vers la périphérie, où les mégasclères se dressent la pointe en dehors et se disposent en bouquets serrés.

Une couche de gemmules inermes à enveloppe de spongine se développe presque toujours au contact immédiat du support et persiste durant toute la vie de l'animal.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (fig. 6 *t*), à tête d'ordinaire bien marquée, plus large que haute, arrondie à sa base et sur ses côtés, obtuse à son extrémité, quelquefois surmontée d'un mucron cylindrique plus ou moins long, souvent ornée d'un renflement secondaire au niveau du cou, rarement atrophiée (le tylostyle devenant un style), exceptionnellement atténuée en pointe (le spicule se transformant en oxe) ; à tige courbée, de préférence dans son premier tiers. D'habitude, ils sont assez inégaux entre eux et mesurent en moyenne 300 à 450 μ de longueur dans la profondeur et 100 à 300 μ vers la périphérie ; leur épaisseur varie aussi entre 1 et 7 μ, indépendamment de leur longueur.

II. Microsclères : 2. *Microstrongyles centrotylotes* (fig. 6 *a*) lisses, légèrement arqués, de 15 à 50 μ de longueur sur 0 μ,5 à 2 μ,5 d'épaisseur, localisés dans les aires ectosomiques autour des stomions. Leur renfle-

ment, médian d'ordinaire, peut se déplacer jusqu'à occuper l'une des extrémités. Leur tige peut s'effiler en pointe d'un côté ou de part et d'autre, les transformant ainsi en microxes centrotylotes. La richesse en microsclères est tout individuelle. Abondants dans la plupart des cas, ces spicules caractéristiques se montrent malheureusement assez rares chez certains spécimens, mais ils semblent ne jamais faire défaut.

Couleur. — La couleur à l'état de vie varie du gris au rouge orangé ; elle peut être uniforme ou bien les teintes vives peuvent se répandre seulement sur les parties les plus exposées à la lumière. La coloration rouge se limite en tout cas à la zone périphérique sur une épaisseur de 1 à 2 mm; l'intérieur du corps étant jaune, souvent d'un jaune d'or.

Habitat. — Atlantique Nord ; Adriatique; côtes du Sénégal; côtes du Japon, Pacifique Nord, mer de Behring. D'habitude par d'assez faibles profondeurs et jusqu'au-dessus du niveau des basses mers de grande marée.

Commune dans les eaux du N.-O. de l'Europe et remarquable par ses caractères extérieurs, *Ficulina ficus* était déjà connue des naturalistes de la fin du XVIIe siècle et du commencement du XVIIIe. Pallas, Linné, Esper, Lamarck et Lamouroux la considéraient comme un *Alcyonium* auquel ils donnèrent des noms spécifiques rappelant uniquement sa forme ou sa consistance. De ces noms, le premier en date est celui de *ficus*, de Linné, qui doit par conséquent prévaloir, quoiqu'il désigne particulièrement un aspect que l'animal est loin de revêtir constamment.

Depuis 1818, époque où Montagu en reconnut la véritable nature, tout le monde s'est accordé pour voir dans cet être un Spongiaire.

Par malheur, Montagu l'appela d'un nom nouveau, *Spongia suberia*. Les deux termes *suberia* (généralement modifié en *suberea*) et *ficus*, acceptés par Johnston et par Bowerbank comme s'appliquant à des Éponges différentes, ont causé une confusion qui ne fait que se dissiper maintenant.

On comprend assez bien que Johnston, tenant compte surtout des caractères extérieurs, ait cru pouvoir distinguer une *Halichondria suberea* (Mont.) et une *H. ficus* (Esper). Mais Bowerbank, qui savait la valeur de la spiculation, aurait dû fondre les deux espèces en une seule. A lire ses descriptions, on sent qu'il n'existe pas entre son

Hymeniacidon suberea et son *Hymeniacidon ficus* de différence autre que l'absence, chez la première, des microsclères caractéristiques de la seconde. Pour la forme, en effet, Bowerbank nous dit (**6**, vol. II, p. 207) que *H. suberea* peut ressembler exactement à *H. ficus*. En ce qui concerne les spicules, on constate, d'après les figures 2, 3 et 13 (**6**, vol. III, pl. XXXVI), qui y sont consacrées, que les tylostyles normaux sont identiques de part et d'autre ; la figure 4, dessinée d'après *H. suberea*, représente une forme grêle de tylostyles qui se rencontre communément chez les *H. ficus* les mieux caractérisées. Seuls, les microstrongyles centrotylotes de *H. ficus* manqueraient à *H. suberea*. Cependant, quand on étudie une série de *Ficulina ficus*, on s'aperçoit bien vite que l'abondance relative de ces microsclères est fort variable : sur certains spécimens, on éprouve une réelle difficulté à les découvrir. Dès lors, l'idée vient à l'esprit que peut-être Bowerbank a conservé l'espèce *H. suberea* pour des *H. ficus* où il lui aurait été impossible de retrouver les microrhabdes caractéristiques. Carter nous apprendra plus tard que Bowerbank n'eut même pas cette excuse et que ses spécimens-types, comme ceux de Johnston, déposés sous le nom de *suberea* au British Museum, contiennent ces spicules en abondance.

En 1870, comparant les Éponges de la monographie anglaise à celles dont il avait fait lui-même l'étude, O. Schmidt admit, sur la foi de Bowerbank, *Hymeniacidon suberea* et *H. ficus* comme réellement distinctes et pensa reconnaître dans la première une Subéritide très commune dans la Méditerranée, comme elle massive autour des coquilles vides de Gastéropodes et comme elle dépourvue de microsclères, le *Suberites domuncula* (Olivi). Peut-être une comparaison rigoureuse des mégasclères aurait-elle empêché cette fusion, mais Schmidt ne semble pas avoir accordé une grande attention aux mégasclères de *S. domuncula*. En tout cas, c'était une nouvelle erreur et qui se perpétua longtemps.

Carter (1882, 1883), Vosmaer (1887), Hanitsch (1890, 1891, 1894) et Lendenfeld (1897) ont, d'après Schmidt, corrigé en *Suberites*

domuncula le nom de l'inutile *Halichondria suberia* (Montagu) Johnston. J'opérai moi-même cette correction jusqu'en 1894.

Pourtant, dès 1882 (**19**, p. 353), Carter mentionnait l'existence de microstrongyles centrotylotes chez *Halichondria suberia* et en notait les dimensions. Qui le retint de proclamer alors l'identité de cette Éponge et de *Halichondria ficus*, dont il dit, à la ligne suivante : « Flesh-spicules the same » ?

Carter ne déclarant pas à ce moment avoir vu ces microsclères sur les spécimens-types de Johnston et de Bowerbank, il semblait téméraire, malgré les considérations que j'ai consignées plus haut et qui depuis longtemps m'inquiétaient[1], de risquer une telle identification.

Aujourd'hui, la lumière est faite. La vérité aurait pu être proclamée dès 1891. Hanitsch reconnut à cette date, sur une observation de Carter, que des Éponges du L. M. B. C. District, qu'il avait déterminées *Suberites domuncula* Nardo (*Halichondria suberea* Montagu), possédaient des microsclères centrotylotes. A cette occasion, Carter lui avait écrit que ces microsclères existaient aussi dans les spécimens-types de *Halichondria* ou *Hymeniacidon suberea* de Johnston et de Bowerbank, bien que ces auteurs eussent omis de les indiquer.

Hanitsch aurait dû, sur de telles constatations, mettre fin à une confusion qui avait tant duré. Il continua quand même à distinguer *Suberites ficus* comme une espèce à part et à se servir du nom de *Suberites domuncula*.

Après avoir relaté ce qui s'était passé entre Hanitsch et Carter, Lendenfeld conclut assez naturellement que les Éponges en question étaient des *Ficulina ficus* semblables par leur forme à des *Suberites domuncula* et que leur détermination avait été entachée d'erreur ; mais l'idée ne lui vint pas que, dès lors, l'*Halichondria suberea* était une espèce inutile et non pas un synonyme de *Suberites domuncula*.

[1] Topsent E., *Catalogue des Éponges recueillies sur les côtes du Calvados....* (Bull. Soc. Linnéenne de Normandie (sér. 3), vol. X, p. 307, Caen, 1887).

D'un autre côté, Lambe a reconnu (**149**. p. 127), que *Suberites suberea* Johnston possède des microsclères en quantité variable, parfois si faible qu'ils peuvent passer pour absents.

Puis, Thiele (**107**. p. 38) a récemment dénoncé l'inexacte identification de cette Éponge avec *Suberites domuncula*. Il aurait dû se rendre compte en outre que *Suberites suberea* (Johnston) (ou, plus exactement, Montagu) ne se distingue plus par aucun caractère de *Ficulina ficus* (Linné).

C'est à cette importante conclusion qu'on devra désormais s'en tenir.

Ficulina ficus a encore reçu d'autres noms dont il nous faut discuter la valeur.

L'*Halichondrina virgultosa* de Johnston, mieux décrite par Bowerbank sous la dénomination de *Hymeniacidon virgultosa*, ne représente, à mon avis, qu'une variation de l'espèce, assez fréquente au moins en certaines localités de la mer du Nord (Dogger Bank, Bowerbank; *ad oras Bahusiæ*, Fristedt). Les individus, au lieu d'envelopper leur support, se dressent à son contact à la façon des spécimens de la forme *ficus* type, mais, exagérant la tendance à croître dans une seule direction, s'étirent en de longues bandes subcylindriques ou plus ou moins comprimées et généralement élargies à leur extrémité libre. Ce qui les rend plus intéressants, c'est que la plupart de leurs tylostyles, effaçant leur renflement basilaire, se transforment en styles; mais il ne faut pas oublier que cette modification s'observe également, en proportion variable, chez toutes les autres formes de *Ficulina ficus*. Bowerbank a indiqué expressément chez son *Hymeniacidon ficus* (**6**. vol. II, p. 205) un mélange de tylostyles et de styles, avec prépondérance des premiers sur les seconds. Il a cité aussi (vol. III, p. 89) un spécimen, affectant tout à fait la forme *suberea*, où les spicules étaient en majorité des styles, comme dans la forme *virgultosa*. J'ajoute que, dans la forme *farinaria*, les styles se rencontrent aussi en quantité notable. De sorte que la prédominance des styles ne constitue réellement pas un caractère spécifique.

La longueur de ces mégasclères (environ 400 µ), notée par Fristedt (**37**, p. 20 et 21) d'après des *Ficulina* de la forme *virgultosa*, ne diffère pas de celle des mégasclères de spécimens de la forme *suberea*.

Halichondria farinaria Bowerbank désigne une autre variation de *Ficulina ficus*, en rapport, à ce qu'il semble, avec la nature du support. Sur les valves de *Pecten opercularis*, l'Éponge s'étale en croûtes étendues, minces et lisses. Bowerbank l'a remarquée à cet état en divers points des côtes d'Angleterre (dans le golfe de la Clyde, dans le canal Saint-Georges, sur la côte de la Manche, au N. et à l'O. de l'Irlande). Levinsen (**69**) a noté sa présence dans le Cattégat.

M. de Lacaze-Duthiers m'a fait l'honneur de m'en communiquer des spécimens de Hastings, qu'il possède, étiquetés de la main de Bowerbank. Les tylostyles y portent, ainsi que l'a fait figurer Bowerbank (**6**, vol. III, pl. LXX), plus fréquemment que dans les *Ficulina ficus* massifs, un renflement annulaire à la suite de la tête, au niveau du cou. Je n'ai pas trouvé de gemmules à la base du corps. Il n'y a pas d'autres différences. Ces traits n'ont pas, on en conviendra, de valeur spécifique. La forme *farinaria* se distingue si peu de la forme *suberea* à tous autres égards que Hanitsch en cite (**47**, p. 215), sous le nom de *Suberites domuncula*, un spécimen du voisinage de l'île de Man, encroûtant un *Pecten opercularis* vivant. La taille des spicules ne diffère pas notablement de celle des spicules des *Ficulina ficus* d'autre forme.

J'ai trouvé, rarement à vrai dire, chez des *Ficulina ficus* massives, quelques microrhabdes centrotylotes à bouts pointus parmi ceux, normaux, à extrémités obtuses. Les figures consacrées par Levinsen (**69**, fig. 21) et par Lendenfeld (**65**, fig. 52) aux microsclères de *F. ficus* corroborent mes observations personnelles à ce sujet. D'autre part, les dessins, donnés par Fristedt (**37**, pl. II, fig. 4) et par Levinsen (**69**, fig. 23), des spicules de prétendus *Suberites montalbidus* Carter, témoignent encore d'un pareil mélange, avec seulement une plus grande fréquence des microsclères pointus. De sorte que

l'espèce *Suberites montalbidus*, établie par Carter pour des *Ficulina* possédant des microrhabdes à extrémités acérées, passe par degrés insensibles à l'espèce *Ficulina ficus* et n'en peut être considérée que comme une variation. Je n'ai point rencontré jusqu'ici dans nos eaux de *Ficulina* qui pût, d'après la proportion de ses microrhabdes pointus, lui être rapportée.

Lambe a cité (**149**, p. 127), sous ce même nom de *Suberites montalbidus*, une *Ficulina* dont les microsclères, mélange encore de microstrongyles et de microxes centrotylotes, se font remarquer parce qu'ils se couvrent de fines épines. Il s'agirait plutôt, à cause de cette ornementation, de *Suberites Lutkeni* Schmidt, 1870, ou du *Suberites* sp. de Vosmaer, 1882. Ces deux Éponges sont, en effet, des *Ficulina*, intéressantes précisément par leurs microrhabdes épineux, en partie obtus, en partie acérés. Elles se confondent, d'ailleurs, dans une espèce unique, *Ficulina Lutkeni* (Schmidt), à moins pourtant qu'elles ne représentent aussi une autre variation de *F. ficus*. Cette hypothèse serait fortement établie si des spécimens de la variété *montalbidus* présentaient un mélange de microrhabdes lisses et de microrhabdes épineux. Et je me demande si Levinsen, qui identifie (**69**, p. 413) le *Suberites* sp. de Vosmaer au *S. montalbidus* de Carter, n'aurait pas déjà fait une pareille constatation.

Enfin, *Suberites placenta* Thiele (**107**) ne représente pas une espèce à part. Le type en est une *F. ficus* à tylostyles de taille assez uniforme et plutôt minces. On peut aisément, après tant d'autres, admettre cette variation individuelle, d'ailleurs peu importante. Mégasclères et microsclères y sont de longueur normale.

Depuis Bowerbank, tous les auteurs ont rangé dans le genre *Suberites* l'Éponge qui nous occupe. Gray avait bien créé, en 1867, le genre *Ficulina*, qui la comprenait, mais ce genre, hétérogène puisque son auteur y rattachait aussi *Isodictya anomala* Bow., avait été laissé de côté. Lendenfeld l'a repris, en en modifiant la diagnose, et l'a placé parmi les *Spirastrellidæ*.

Je me décide à en faire usage également, à cause de ses microsclères caractéristiques, qui nous fournissent une nouvelle preuve des affinités des Clavulides et des Tétractinellides entre elles. Mais je me borne à considérer les *Ficulina* comme des *Suberites* ayant conservé mieux que les autres une marque d'origine.

D'après Sollas (**106**, p. 414), les microrhabdes dérivent soit d'une spiraster, soit d'une euaster. La seconde hypothèse me paraît la plus vraisemblable, car nous sommes habitués à voir des oxyasters se transformer par réduction en microxes centrotylotes, et nous trouvons certaines *Ficulina* dont les microrhabdes s'ornent de petites épines à la façon des actines de tant d'oxyasters connues. Les *Ficulina* descendent des *Astrophora euastrosa* plutôt que des *A. streptastrosa*. Si donc on tient à leur assigner une place naturelle parmi les *Spirastrellidæ*, c'est à la suite des *Hymedesmia* qu'il conviendrait de les inscrire.

Plusieurs auteurs ont donné des figures de *Ficulina ficus* sous ses divers aspects. Parmi les plus reconnaissables, je citerai celles de Johnston (**52**, pl. XII, 5 et 6, et pl. XV, 1, 4 et 5), de Bowerbank (pl. XXXV; pl. XXXVI, 1, 10-12; pl. LXX, 5), de Lendenfeld (**65**, pl. III, 26, 27, 30) et de Thiele (**107**, pl. I, 11 et 12). La forme revêtante *(farinaria)* est illustrée dans la monographie de Bowerbank (pl. LXX, 5); il en est de même pour la forme allongée *(virgultosa)* (pl. XXXV). La forme ficoïde (*ficus*) a été représentée par Johnston (pl. XV, 4 et 5) et par Bowerbank (pl. XXXVI, 10). Les autres figures concernent la forme enveloppante massive *(suberea)*. Celles de Thiele, faites d'après des spécimens du Japon, sont intéressantes parce qu'elles montrent une forme plus lobée que celle que l'Éponge affecte habituellement dans nos mers.

Les figures que j'ajoute à cette importante série se rapportent surtout à la forme *suberea*, si souvent confondue avec *Suberites domuncula*. Cependant, la figure 12, pl. V, représente, par sa face inférieure, un petit spécimen qui s'attachait en deux points à des algues, et qui, déprimé, n'atteint ni la forme *virgultosa*, ni la forme

ficus ; et les figures 10 et 11, pl. V, reproduisent deux spécimens qui, croissant sur des pierres, ont acquis une forme qu'on peut simplement dire massive.

La nature du support rencontré par la larve exerce sans doute souvent une certaine influence sur le développement ultérieur de l'Éponge. Ainsi, sur les coquilles de Lamellibranches, *Ficulina ficus* restreint généralement sa base et prend plus ou moins la forme d'une figue. Au contraire, elle enveloppe presque toujours les coquilles de Gastéropodes et devient bulbeuse. Cependant, quand son support est étroit, quelle qu'en soit la nature (Algues, Hydraires, Bryozoaires, petites valves de Lamellibranches, coquilles de Gastéropodes ou tubes de Dentale), elle ne cherche pas toujours à l'envelopper, mais se dresse et s'allonge en une colonne d'épaisseur variable qui peut atteindre plus de 30 centimètres de longueur (**6**, *Hymeniacidon virgultosa*, pl. XXXV). Sur les *Pecten opercularis*, elle s'étend en une croûte large recouvrant entièrement les valves et ne dépassant pas 2 millimètres d'épaisseur (forme *farinaria*). D'après Hanitsch, elle encroûterait de même à l'occasion d'autres Spongiaires massifs, des *Stelletta*, par exemple. Enfin, sur les pierres, elle affecte des configurations variables et devient massive sans se rapporter plus à la forme *ficus* qu'à la forme *suberea*.

La forme *suberea* est de toutes la plus curieuse. Sa ressemblance avec *Suberites domuncula* a frappé tous les auteurs. Elle a toujours pour support une petite coquille de Gastéropode (*Fusus*, *Fasciolaria*, *Turbinella*, *Turritella*, *Buccinum*, *Nassa*, etc.). Elle commence par la revêtir de toutes parts en en ménageant seulement l'orifice, puis elle se développe avec vigueur du côté opposé à celui par lequel elle repose sur le sol, prend une forme arrondie et acquiert un volume qui, souvent égal à celui du poing, peut exceptionnellement dépasser celui de la tête d'un enfant. La coquille occupe par conséquent sa partie inférieure, affleurant à sa surface ; souvent même on en voit à la fois et la bouche et la pointe à découvert.

Il est d'usage que de petits Pagures cherchent un abri dans la

coquille et, en se déplaçant, transportent l'Éponge tant qu'elle n'est pas trop volumineuse. Toutefois, ce commensalisme n'est pas constant. On recueille des échantillons aplatis dans un sens tel qu'un Pagure serait incapable de les supporter. D'autres, en croissant, tendent à boucher l'ouverture de la coquille, qui, évidemment, se trouve alors inoccupée; elles n'y parviennent presque jamais complètement, et cet orifice reste le plus souvent indiqué par un petit trou profond. Au contraire, quand un Pagure s'installe à demeure dans la coquille, l'Éponge, en grandissant, lui ménage une porte de plus en plus large et lui réserve une chambre de plus en plus spacieuse où il peut effectuer sa croissance sans éprouver le besoin d'une autre habitation.

On a été frappé de ce fait que les coquilles enfouies dans les *Ficulina* sont souvent en mauvais état. On s'est demandé si l'Éponge n'exercerait pas sur elles à la longue une action destructive. Il n'en est rien. D'abord, dans l'épaisseur de *Ficulina* volumineuses, la coquille peut se retrouver parfaitement intacte. Mais surtout, il faut remarquer que l'Éponge développe toujours de bonne heure au contact de son support une couche de gemmules persistantes lui interdisant sur lui toute action ultérieure. Si donc parfois la coquille englobée est détériorée, c'est que la larve de *Ficulina* l'a rencontrée à cet état.

Ficulina ficus ne se fixe d'habitude que sur des coquilles vides. Cependant Hanitsch en a signalé un spécimen encroûtant un *Pecten opercularis* vivant.

La couleur de l'Éponge vivante, due à la zoonérythrine (le sulfure de carbone donne la réaction caractéristique et l'acide sulfurique ne manque pas la sienne), varie du gris au rouge orangé. Tantôt elle est uniformément grise; d'autres fois uniformément rouge; souvent enfin, rouge seulement à la partie supérieure ou du côté le plus exposé à la lumière, blanche ou grise sur le reste de la surface. Elle porte quelquefois, dans les stations littorales, des taches vertes assez larges formées par des Algues Chlorophycées filamenteuses en plaques. Les

spécimens les plus richement colorés montrent en coupe macroscopique une zone périphérique rouge de 2^{mm}. environ d'épaisseur, en dedans de laquelle tout le reste du choanosome présente une teinte uniforme jaune d'or.

La consistance est ferme mais élastique durant la vie. Je ne parle naturellement que des spécimens dont la chair reste sans souillure. Dans certaines localités, en effet, la plupart de ceux qu'on recueille sont remplis de détritus de toutes sortes, grains de sable, menus débris de coquilles, etc., qui les durcissent beaucoup.

La surface est égale et en apparence glabre, mais en réalité très finement veloutée. Sur les individus frais et en pleine extension, elle a un aspect grenu qu'on n'observe pas sur les *Suberites domuncula* dans le même état. La figure 14 en donne une idée exacte. Cet aspect résulte d'une multitude de dépressions légères qu'entoure une margelle peu élevée. Les dépressions sont tapissées dans le fond par une mince membrane, l'ectosome, perforée de trous arrondis ou ovales, de 10 à 30 μ de diamètre en moyenne, et qui sont les stomions. Les margelles sont soutenues par des faisceaux de tylostyles tournant leur pointe en haut. Après dessiccation, on les voit finement hispides, tandis que, par retrait de l'ectosome, les dépressions apparaissent alors comme des trous perceptibles à l'œil nu.

Les orifices inhalants du système aquifère se répandent donc sur toute la surface du corps. Les orifices exhalants se localisent au contraire sur les points culminants ou tout à fait au sommet du corps. Il n'y a qu'un tout petit nombre d'oscules, deux ou trois, généralement rapprochés les uns des autres, le plus souvent un seul, mais il s'agit alors d'un oscule composé, cloaque court où débouchent ensemble plusieurs canaux de fort calibre. Souvent on trouve les bords de ce cloaque affaissés sur eux-mêmes, à l'état de contraction. Le diamètre de ces orifices varie de 3 à 20 millimètres environ. Il faut se garder de prendre pour des oscules simples de petites incisions assez profondes et allongées, qui, dans certaines localités (à Luc, par exemple) et sur certains spécimens, entament çà et là la surface

(fig. 11). Ce sont les logettes des *Tritaeta gibbosa* (Sp. Bate), qui habitent indifféremment *Ficulina ficus* ou les Ascidies composées. Ces Amphipodes, couchés sur le dos dans leur cachette, en maintiennent les bords avec leurs pattes et les écartent ou les rapprochent suivant l'impression du mouvement. Nous les retrouverons dans la même posture en commensaux de *Suberites domuncula*.

Il n'existe pas de cavité préporale continue et l'ectosome n'est nullement détachable. Aux stomions font suite des canaux étroits qui bien vite se réunissent en de plus larges. En enlevant une tranche mince à la surface de l'Éponge, on met à nu ce système de conduits. Des coupes tangentielles ont été pratiquées à cet effet au milieu de la hauteur et vers la base à droite du spécimen de la figure 10. Plus profondément, les canaux augmentent encore de calibre et se croisent en tous sens. La figure 9 donne une idée de la distribution des canaux dans la masse. Ceux qui aboutissent aux oscules sont spacieux et atteignent couramment 5 à 8 millimètres de diamètre. Leurs parois, luisantes, se tapissent de tissu épithélial contractile, qui, çà et là, se soulève en brides transversales. Au voisinage de l'oscule, elles offrent souvent, comme la surface, une teinte rougeâtre. La capacité des canaux convergeant vers le cloaque est telle que, par la dessiccation, beaucoup de spécimens se rident, se crevassent au pourtour de l'oscule (fig. 13).

Les corbeilles vibratiles, de type eurypyleux, sont rondes et assez petites (25 μ environ de diamètre).

On trouve, en proportion notable, épars dans le choanosome, solitaires ou par amas, des globules assez volumineux (15 à 30 μ), hautement réfringents et d'un jaune brillant, dont la nature m'échappe. Une délicate membrane incolore qui les entoure me fait penser que peut-être ce sont là des cellules glandulaires.

La spiculation se compose de mégasclères, des tylostyles, et de microsclères, des microstrongyles centrotylotes. Les mégasclères constituent une charpente irrégulière, assez dense. Solitaires ou par paquets sans direction déterminée, ils s'entrecroisent en tous sens

dans toute l'épaisseur du choanosome. Seulement, vers la périphérie, ils tendent à s'orienter radialement et tournent leur pointe en dehors. Tout à fait à la surface, ils se disposent en faisceaux compacts autour des étroites aires inhalantes et, par leurs pointes, légèrement saillantes, communiquent aux margelles l'aspect finement velouté auquel j'ai fait allusion plus haut. Quant aux microsclères, ils parsèment la mince membrane ectosomique des aires inhalantes, autour des stomions; on ne les trouve pas ailleurs, même dans les parois des canaux les plus larges.

La tête des tylostyles est d'ordinaire bien marquée, plus large que haute, arrondie à sa base et sur ses côtés, obtuse à son extrémité. Cependant, elle est sujette à des variations. Ainsi, elle se prolonge quelquefois en un mucron cylindrique épais, de longueur variable. Souvent, elle présente au niveau du cou un renflement secondaire. Dans les spécimens de la forme *farinaria* (Strangford Lough et Hastings), les tylostyles possèdent pour la plupart ce renflement. Dans les spécimens de forme quelconque, les tylostyles linéaires accusent toujours ce renflement et presque toujours aussi le mucron. Quelquefois la dilatation correspondant à la tête se trouve reportée à une assez grande distance sur la tige, et parfois même elle manque tout à fait. Ces mégasclères exceptionnels ne se distinguent en rien de *styles* véritables. Il est intéressant de voir que, chez les spécimens de la forme *virgultosa*, les tylostyles réduits à l'état de styles deviennent plus nombreux que les tylostyles bien conformés; mais on rencontre çà et là de ces styles chez des spécimens de toutes formes; Bowerbank les a même vu prédominer chez une *Ficulina* de forme *suberea* (**6**, vol. III, p. 89). Enfin, la partie basilaire des mégasclères peut s'effiler en pointe aiguë, et ces spicules se transforment en *oxes*, soit purs, soit centrotylotes, suivant que le renflement correspondant à la tête disparaît ou persiste en se reportant jusqu'en leur milieu. Weltner (**148**, p. 328) avait déjà observé de ces oxes chez *Ficulina ficus;* je les ai revus, notamment dans le spécimen de la figure 10, en compagnie de styles en petite proportion parmi les

tylostyles. Cette modification des tylostyles reste, en somme, une rareté chez *Ficulina ficus:* nous la verrons au contraire atteindre un haut degré de fréquence chez *Suberites domuncula*.

La tige des tylostyles est à peu près constamment courbée, plus ou moins, dans son premier tiers ou vers son milieu : celle des styles ou des oxes qui en dérivent est par suite toujours arquée. Sauf quand elle demeure grêle, cas auquel elle s'atténue progressivement en une pointe longue et fine, elle se montre fusiforme et se termine en pointe brève.

Les dimensions des tylostyles sont rarement assez uniformes dans un spécimen donné. D'habitude, on constate entre les spicules des inégalités marquées. Ainsi, le plus souvent, ceux de la profondeur du corps mesurent 300 à 450 μ de longueur, tandis que ceux des régions périphériques varient entre 100 μ à peine et 300 μ. Ils ont une épaisseur de 1 à 7 μ, sans rapport constant avec leur longueur, quelques-uns des plus longs pouvant rester grêles, alors que d'autres, parmi les plus courts, atteignent presque l'épaisseur maxima. Fréquemment enfin, on observe, en proportion variable, des tylostyles absolument linéaires, dont la longueur dépasse 230 μ.

Les microsclères sont typiquement des microstrongyles centrotylotes, lisses, légèrement arqués. Ils mesurent de 15 à 50 μ de longueur et de 0μ,5 à 2μ,5 d'épaisseur. Leurs dimensions dépendent d'ailleurs des aptitudes individuelles: leur longueur maxima reste quelquefois inférieure et devient quelquefois supérieure à celle indiquée ; de même, leur épaisseur n'atteint pas toujours le chiffre énoncé. Dans les spécimens de l'Adriatique, Lendenfeld ne leur a vu que 15 à 32 μ de longueur sur 0μ,5 à 1 μ seulement d'épaisseur. Par contre, Levinsen, dans des spécimens du Cattégat, leur a trouvé jusqu'à 85 et 95 μ de longueur.

Leur renflement, le plus souvent simple et bien marqué, se montre assez fréquemment composé de deux dilatations contiguës, d'importance égale ou inégale. Rarement il fait défaut. Ordinairement situé à peu près au milieu de la tige, il se reporte parfois à une bonne dis-

tance de là, et quelquefois même se place à l'une des extrémités. En ce cas, les microsclères ressemblent si bien à de petits tylostyles tronqués que l'idée pourrait venir à l'esprit de considérer les microstrongyles de *Ficulina ficus* comme représentant simplement des tylostyles modifiés, si les fines épines dont ils se couvrent dans l'une des variations de l'espèce (var. *Lutkeni)* ne semblaient prouver qu'ils dérivent directement d'oxyasters épineuses, par réduction.

Leur tige est aussi sujette à des variations : parfois l'une des moitiés s'effile en pointe; quelquefois les deux bouts se comportent de même, le spicule se transformant ainsi en microxe centrotylote. Ces modifications, rares d'habitude, deviennent plus fréquentes dans certains spécimens. L'abondance relative de ces microxes caractérise la forme appelée *montalbidus* et se retrouve, en même temps qu'une ornementation particulière, dans la forme dite *Lutkeni*.

En résumé, nous voyons varier sur les microsclères la position de leur renflement et la forme de leurs extrémités, comme nous avons vu sur les mégasclères changer à l'occasion la position de leur renflement et la forme de leur extrémité basilaire. Ces analogies remarquables, d'après lesquelles on serait tenté de s'imaginer les microstrongyles comme de petits tylostyles superficiels dont le renflement s'écarterait de l'extrémité basilaire en même temps que leur extrémité apicale s'émousserait, s'expliquent bien simplement par ce fait connu que les tylostyles dérivent, comme les microstrongyles, d'asters, par suppression d'actines.

Avec les tylostyles des autres *Clavulida*, les *Ficulina* possèdent, réduites, les asters des *Hymedesmia:* elles sont seules, de toutes les *Suberitidæ*, à présenter ce caractère ancestral, les microsclères manquant aux autres genres de la famille.

Dans la Manche, *Ficulina ficus* se met en reproduction à l'automne. On commence, en effet, à trouver dès septembre, dans la baie de Pempoul, près de Roscoff, des individus remplis d'œufs encore unicellulaires. Ces œufs, abondants dans tout le choanosome jusqu'à une petite distance de la surface, sont d'un beau jaune d'or.

granuleux, opaques, avec noyau volumineux et nucléole très brillant. Ils sont arrondis ou ovales et mesurent environ 50 μ de diamètre. Ils ressemblent tout à fait aux œufs de *Cliona celata*, des *Polymastia* et de *Tethya lyncurium*, et affectent dans l'Éponge une distribution identique.

Carter (**20**) a pris pour des œufs des productions toutes différentes qu'il a découvertes à la base des *Ficulina* et qu'il nous faut considérer comme des gemmules. On les trouve toujours au contact immédiat du support, pierre ou coquille, des spécimens massifs, irréguliers, bulbeux ou ficiformes. Je n'ai pas eu l'occasion de m'assurer si elles existent également au pied de ceux de la forme dite *virgultosa*: la chose est au moins fort possible, puisque *Suberites carnosus typicus* (pl. VII, fig. 3) en produit de toutes semblables à l'insertion de son long pédicelle sur le support. Mais je les ai vainement cherchées dans des *Ficulina* de la forme *farinaria* établies sur des valves de *Pecten opercularis* recueillies par Bowerbank auprès de Hastings.

Carter a donné de ces gemmules une description détaillée, à laquelle je n'ai à apporter que de légères rectifications.

Toujours disposées sur une seule couche, elles adhèrent intimement au support par leur face profonde, se touchent entre elles et se compriment par leurs faces latérales et se montrent bombées du côté supérieur, seul, en définitive, en rapport avec le choanosome.

Un peu inégales entre elles, elles mesurent en moyenne $0^{mm},3$ de diamètre. On les aperçoit à l'œil nu comme de petites masses globuleuses, jaunâtres ou orangées, placées côte à côte sur toute la surface de la roche ou de la coquille, ou seulement dans les sillons de la coquille, selon la nature de celle-ci. Leur adhérence à cette surface est si forte qu'on peut arracher la chair de l'Éponge qui les recouvre et les brosser sans les détacher. De même, elles sont soudées entre elles à un tel point qu'il est impossible d'en isoler une sans entraîner avec elle des débris de celles qui l'entourent.

Elles se composent d'une membrane de spongine et d'un contenu granuleux vivant.

La membrane est solide, car elle atteint 8 à 10 μ d'épaisseur, sauf du côté inférieur où elle demeure fort mince ; lisse en dedans, elle se couvre souvent sur sa face externe d'éminences papilliformes coniques que Carter n'a pas bien comprises, et dont il a donné en projection un dessin géométrique inexact (**20**, p. 36, fig. 4). Il arrive, quand on la déchire, que la membrane apparaisse feuilletée. C'est peut-être ce qui a fait dire à Carter la « capsule chitineuse » doublée en dedans d'une « délicate membrane ». Pour ma part, je n'ai pas pu constater l'emboîtement de deux enveloppes distinctes. La coque de la gemmule ne présente jamais d'orifice pour l'évacuation de son contenu.

Celui-ci consiste principalement en grains arrondis, brillants, incolores isolément, mais orangés en masse, comparables à ceux des gemmules de *Cliona vastifica*, des *Suberites*, des *Chalina* et des *Spongillidæ* et, comme eux, sans doute, englobés dans de gros éléments cellulaires à l'état de vie latente et très fragiles. Il s'y ajoute, en quantité variable, des globules jaunes réfringents d'une substance oléagineuse. Enfin, Carter y a découvert, présentant la réaction caractéristique, des grains d'amidon grisâtres, ovales, avec un hile en fente. Je n'ai pas reconnu ces grains d'amidon. Il est juste d'ajouter que je n'ai essayé l'action de l'iode que sur des gemmules de spécimens conservés dans l'alcool.

Les gemmules de *Ficulina ficus* sont inermes, c'est-à-dire dépourvues de spicules, tant dans leur coque que dans leur masse cellulaire interne. Elles diffèrent sous ce rapport de celles de *Cliona vastifica*, de *Prosuberites epiphytum* et des *Chalina*, qui contiennent dans leur intérieur les spicules ordinaires de ces Éponges. A tous autres égards, elles leur ressemblent. On les rencontre, comme elles, à toute époque de l'année, toujours avec leur contenu et toujours imperforées. De sorte que l'obscurité la plus grande règne au sujet de leur destinée. Carter a émis l'hypothèse que leur contenu doit s'échapper

après la disparition de la coquille autour de laquelle l'Éponge a poussé ; mais nous savons ce qu'il faut penser de la prétendue destruction des coquilles servant de support aux *Ficulina*. Quand ces Éponges s'étendent en plaques sur les pierres, elles ne peuvent pas davantage compter, pour assurer le sort de leurs gemmules, sur la désagrégation de la roche qu'elles recouvrent et que leur couche gemmulaire soustrait précisément à toute action nocive de leur part. Il est plus vraisemblable d'admettre, comme pour *Cliona vastifica*, que les gemmules doivent attendre, pour achever leur développement, la destruction de l'Éponge elle-même qui les a produites, destruction fatale, évidemment, au bout d'un certain temps, mais dont le processus reste à étudier.

Ficulina ficus vit habituellement par d'assez faibles profondeurs et peut s'approcher assez près du rivage. Le *Caudan* l'a cependant recueillie par 400 m. dans le golfe de Gascogne.

Longtemps on a pu la croire cantonnée dans le N. de l'Atlantique et dans l'Océan Arctique. Des données récentes ont profondément modifié notre connaissance de sa distribution géographique. En 1891 (**115**), j'en ai reconnu deux spécimens, pris au chalut, par 25 m., sur la côte du Sénégal, entre Dakar et Rufisque. En 1892 (**151**), Lambe a constaté l'existence dans le Pacifique, sur la côte orientale du Canada, de cette espèce, qu'il appela *Suberites latus* n. sp., jusqu'au jour où il y trouva les microsclères caractéristiques. Récemment (**65**), Lendenfeld l'a signalée à Lesina, dans l'Adriatique. Enfin, Thiele (**107**) en a décrit des spécimens provenant du Japon. Son cosmopolitisme est donc désormais établi.

Genre *Suberites* Nardo.

Suberitidæ massives, compactes, surface finement veloutée ; pas de membrane ectosomique détachable ; charpente confuse ; spicules superficiels diminuant de taille et se plaçant verticalement. Souvent des gemmules, au contact du support.

Suberites domuncula (Olivi) Nardo.
(Pl. VI, fig. 1-9).

Syn. : 1792. *Alcyonium domuncula* Olivi (**86**, p. 241).
1810. *Spongia domuncula* Bertolini (**2**, p. 103).
1833. *Suberites domuncula* Nardo (**81**, p. 523).
1859. *Halichondria compacta* Lieberkühn (**70**, p. 518).
1862. *Suberites domuncula* Nardo, Schmidt (**96**, p. 67).
1868. *Suberites domuncula* Nardo, Schmidt (**99**, p. 14).
1870. *Suberites heros* Schmidt (**100**, p. 46).
1882. *Suberites domuncula* Nardo, Græffe (**38**, p. 318).
1888. *Suberites domuncula* Nardo, Lendenfeld (**63**, p. 65).
1891. *Suberites domuncula* Nardo, Topsent (**115**, p. 15).
1893. *Suberites domuncula* Nardo, Celesia (**23**, p. 1, pl. V-VIII).
1897. *Suberites domuncula* (Olivi), Lendenfeld (**65**, p. 118, pl. IV, VII et XI).
1898. *Suberites domuncula* (Olivi), Thiele (**107**, p. 37, fig.).

Éponge massive, globuleuse, généralement non lobée, enveloppant une coquille vide de Gastéropode sur laquelle elle s'est d'abord fixée, et abritant presque toujours un Pagure, avec lequel elle vit en symbiose.

Consistance ferme, inélastique. Surface lisse, légèrement âpre au toucher. Ectosome non détachable, mince, percé de stomions microscopiques dans des aires très étroites et irrégulières, distribuées tout autour du corps.

Oscules peu nombreux (1-3), larges, situés sur les points culminants.

Choanosome compact, parcouru par des canaux aquifères étroits.

Charpente irrégulière, sauf vers la périphérie, où les spicules se dressent la pointe en dehors et se groupent par faisceaux.

Une couche de gemmules inermes à enveloppe de spongine se développe toujours au contact immédiat du support et persiste durant toute la vie.

Spicules.— I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (fig. 7 *t*), à tête courte et peu renflée, trilobée en coupe optique, quelquefois surmontée d'un mucron cylindrique plus ou moins long, assez rarement ornée d'un renflement secondaire au niveau du cou ; à tige courbée ; à pointe brève et acérée. Inégaux entre eux et mesurant 90 à 320 μ de longueur environ sur 7 à 8 μ d'épaisseur.

Une grande quantité de ces mégasclères se transforment en styles

(fig. 7 *s*) et en oxes (fig. 7 *o*), ces derniers de longueur sensiblement supérieure (100 à 130 μ), mais ordinairement plus minces (4 à 6 μ).

Les différentes formes de spicules s'entremêlent sans ordre.

Pas de microsclères.

Couleur. — D'habitude orangée, sur toute la surface ou seulement du côté le plus exposé à la lumière. Souvent blanche. Ou encore marbrée de rouge, ou de bleu, ou de ces deux couleurs à la fois sur fond blanc. Lorsque l'Éponge est blanche, le tube dans lequel elle abrite le Pagure est quand même orangé, d'habitude, au moins à son entrée.

Habitat. — Méditerranée (Adriatique, côtes d'Algérie, côtes de France); Sénégal; Antilles. (Peut-être aussi mers d'Australie).

Par de faibles profondeurs (jusqu'à 100 mètres environ dans le golfe du Lion).

Suberites domuncula est sans contredit l'une des Éponges les plus communes de la Méditerranée. On l'y a trouvée dans toutes les localités explorées un peu sérieusement, en divers points de l'Adriatique, à Naples, sur les côtes d'Algérie. Dans les eaux françaises, Marion l'a signalée dans le golfe de Marseille; j'ai noté sa fréquence aux îles d'Hyères et à Toulon; enfin je l'ai rencontrée avec une extrême abondance sur le littoral du Roussillon. A Banyuls, le chalut ne manque jamais d'en recueillir, sur la vase côtière, de nombreux échantillons.

Il est certain que cette espèce n'habite pas exclusivement la Méditerranée. Le *Suberites* décrit par O. Schmidt sous le nom de *Suberites heros* (**100**) nous prouve son existence aux Antilles. J'en ai vu un spécimen (**115**) recueilli à Dakar par M. E. Chevreux, au bas du jardin public. Enfin, Lendenfeld l'a citée (**63**) comme faisant partie de la faune du Sud et de l'Est de l'Australie, avec des caractères assez spéciaux, toutefois, et qui en rendent la détermination un peu douteuse. Ce sont les seules indications que nous possédions au sujet de son extension, car si son nom revient fréquemment dans les mémoires sur les Spongiaires, il ne faut pas oublier qu'il a le plus souvent été par erreur appliqué à la forme dite *suberea* de *Ficulina ficus*, qui, d'ailleurs, lui ressemble beaucoup.

Je n'ai constaté nulle part sur les côtes françaises de l'Atlantique la présence du véritable *Suberites domuncula*.

La forme qu'il revêt d'habitude est assez singulière pour avoir frappé de tout temps les naturalistes. Et, de fait, il est, de nos Éponges, l'une des plus anciennement connues.

Il se fixe presque toujours sur une coquille vide de Gastéropode (*Cerithium*, *Trochus*, *Murex*, etc.), en plus ou moins bon état, puis, en grandissant, la revêt et l'englobe ; il en ménage d'abord la bouche, ce qui permet à quelque Pagure d'y chercher un abri.

Cependant, sa taille s'accroissant, il tend à boucher l'orifice de la coquille. La présence du Pagure l'en empêche. Alors il forme autour du Crustacé une sorte de moule auquel la torsion du corps de celui-ci imprime une direction spiralée, de même sens que l'enroulement du Gastéropode, mais plus ou moins excentrique par rapport à la columelle. Sur les gros *Suberites*, l'orifice de la loge occupée par le Pagure peut se trouver fort éloigné de la bouche de la coquille (fig. 3).

La loge a des parois lisses et orangées en dedans, épaisses de de 1mm à 1mm,5 et beaucoup plus fermes que le reste de l'Éponge. Elle se laisse très bien disséquer. Mise à nu, elle apparaît comme un tube cylindrique, à l'entrée duquel se tient le Pagure. Il s'établit, en définitive, entre l'Éponge et le Crustacé, une véritable symbiose, dont chacun tire profit. Le *Suberites* abrite le Pagure, qui, en revanche, le promène dans des eaux que les détritus de ses repas chargent toujours de matières organiques en suspension, et surtout lui évite le danger d'être envasé.

Ce *Suberites* sert si constamment de demeure à un Pagure que Olivi (qui le prenait pour un Alcyon) a pu lui donner à juste titre le nom spécifique *domuncula*.

Nous savons que, sous sa forme *suberea*, *Ficulina ficus* peut de même vivre en symbiose avec des Pagures. Toutefois, O. Schmidt a fait remarquer (**101**, p. 116) que cette union n'est pas aussi constante pour elle que pour l'Éponge de la Méditerranée. J'ai fourni plus haut (p. 216) certaines indications qui confirment cette observation judicieuse.

Revêtant au début de sa vie (fig. 1). *Suberites domuncula* devient rapidement globuleux. Les figures 4 et 5 de la planche VI du présent mémoire, et celles qu'a publiées Lendenfeld (**65**. pl. IV, 35 et 38), obtenues par la photographie, donnent une bonne idée de sa forme définitive. Il est massif, au sens le plus strict du mot, et généralement non lobé. Il peut atteindre le volume de la tête d'un enfant.

A sa face inférieure, souvent aplatie, s'ouvre la loge du Crustacé. Si l'Éponge est jeune, on peut voir près de là (fig. 4), saillante au dehors, la pointe de la coquille sur laquelle elle s'est fixée à l'état de larve. Si elle est âgée (fig. 3), elle recouvre la coquille en entier, mais celle-ci n'est jamais enfouie très profondément et continue à marquer en quelque sorte sa base.

Du côté supérieur, on compte deux ou trois oscules, rarement davantage, situés en général sur des points culminants, béants ou froncés, suivant l'état d'expansion ou de contraction de la masse, et de diamètre fort variable, mais rarement étroits. Les oscules sont presque toujours composés, c'est-à-dire qu'ils forment de courts cloaques où débouchent ensemble plusieurs canaux exhalants de large calibre.

La surface est luisante et lisse en apparence. En réalité, elle est finement veloutée et happe légèrement au doigt. C'est qu'elle est limitée par les pointes de tylostyles innombrables, qui, à la périphérie du corps, se dressent verticalement par bouquets serrés. Elle n'offre pas l'aspect grenu que nous avons reconnu sur *Ficulina ficus*. Cette différence extérieure s'explique par une différence de structure de l'ectosome. Chez *Ficulina*, les bouquets de tylostyles superficiels se disposent en un réseau dans les mailles polygonales, visibles à l'œil nu, duquel s'étend la membrane ectosomique, percée de stomions. Ici, les bouquets de tylostyles forment dans leur ensemble un dessin fort capricieux, dont les lignes laissent entre elles des intervalles diversement figurés, inégaux, et, en général, très étroits, que tapisse la membrane ectosomique. Lendenfeld a représenté

comparativement ces deux dispositions (**65**, pl. XI, fig. 187 et 189).

Quoi qu'il en soit, les orifices inhalants, microscopiques, de *Suberites domuncula* se distribuent uniformément sur toute sa surface.

La surface est souvent entaillée (pl. VI, fig. 5) d'incisions plus ou moins nombreuses, étroites et allongées, produites par des *Tritaeta gibbosa* (Sp. Bate). Chacune représente l'entrée d'une petite chambre où l'un de ces Amphipodes est installé sur le dos, tenant avec ses pattes les deux lèvres de la fente, prêt à les rapprocher à la moindre alarme.

D'autres commensaux encore cherchent un abri dans le corps de *Suberites domuncula*. Je veux parler des *Stephanoscyphus mirabilis* Allman. La figure 6, pl. VI, montre un *Suberites* qu'ils ont complètement envahi et déformé.

La couleur est fort variable. Le plus souvent orangée, elle peut se répandre uniformément sur toute la surface ou seulement sur la face supérieure, le reste demeurant plus pâle, jaunâtre, grisâtre ou même blanc. Beaucoup d'individus sont entièrement blancs. Beaucoup aussi sont marbrés, tachés de rouge ou de bleu sur un fond blanc (pl. VI, fig. 5). O. Schmidt a trouvé à Zlarin *Suberites domuncula* taché de bleu sur fond rouge et blanc; il l'a indiqué (**96**, p. 68) à cet état comme une variété de l'espèce. Lendenfeld se refuse (**65**, p. 126) à admettre qu'il se soit agi vraiment de *Suberites domuncula*. Rien de plus certain, cependant : il est même inutile de distinguer une variété d'après ce caractère : à Banyuls, les *S. domuncula* portent fréquemment cette bigarrure.

J'ai remarqué, dans cette dernière localité, que les *Suberites* pêchés au large répandent une odeur forte, phosphorée. Quand on les déchire ou qu'on les coupe au sortir du chalut, on les trouve le plus souvent vaseux intérieurement, à un tel point qu'on peut se demander s'ils sont bien vivants. Pour m'en assurer, j'en ai abandonné durant deux mois dans une caisse à claire-voie au fond du vivier du laboratoire Arago, et, au bout de ce temps, j'ai constaté qu'ils

vivaient encore et qu'ils s'étaient débarrassés de toutes les impuretés, en même temps qu'ils avaient perdu, en grande partie, leur coloration et aussi leur odeur désagréable.

Le choanosome de *S. domuncula* est notablement plus compact que celui de *Ficulina ficus*, les canaux aquifères qui le parcourent en tous sens gardant un plus petit calibre. Lendenfeld en a photographié une coupe macroscopique (**65**, pl. IV, fig. 38). J'en mets une autre sous les yeux du lecteur (pl. VI, fig. 2). Ces deux figures, comparées à celle d'une coupe semblable pratiquée à travers *Ficulina ficus* (pl. V, fig. 9), montrent combien diffère la structure interne de ces deux Éponges.

Suberites domuncula produit toujours des gemmules au contact de son support. Il est surprenant que ni Schmidt, ni Lendenfeld n'en aient fait mention. J'ignore si ces productions ont également échappé à Celesia, dont je n'ai pu me procurer le travail.

C'est de bonne heure que l'Éponge assure par ce moyen sa multiplication, car les sujets jeunes, comme celui de la figure 1, pl. VI, qui est encore revêtant, possèdent déjà des gemmules à leur base.

Ces gemmules ressemblent beaucoup à celles de *Ficulina ficus*. Comme elles, elles sont orangées ou jaunes, disposées sur une seule couche, serrées les unes contre les autres, et inermes. Elles sont seulement plus inégales entre elles, et leur contenu granuleux se montre plus nettement réparti dans de grosses cellules embryonnaires (fig. 8 et 9) orangées, dont le noyau s'aperçoit fort bien sans préparation comme une tache incolore. La coque prend insertion au support par de courts crampons de spongine.

On les trouve pleines à toute saison de l'année et à tout âge de l'animal, de sorte qu'au sujet de leur destinée, il faut encore s'en tenir à l'hypothèse que nous ont suggérée celles de *Ficulina ficus*. Contrairement à ce que l'on a quelquefois supposé, la coquille incorporée ne se détruit pas. C'est l'Éponge qui, périssant à un moment donné, doit se désagréger et mettre à nu ses gemmules.

Je ne puis m'empêcher de faire remarquer combien était restée

incomplète, malgré une récente monographie (**65**), notre connaissance de cette Éponge pourtant vulgaire. On la confondait généralement avec *Ficulina ficus* de la forme *suberea*; sa coloration avait été si mal étudiée qu'une contestation s'élevait à son propos; ses gemmules étaient ignorées; sa spiculation même était décrite d'une façon inexacte.

Thiele (**107**, p. 37) a montré tout dernièrement que la spiculation n'est pas aussi simple que ce qui en avait été dit devait le laisser supposer.

Elle se compose typiquement de tylostyles à tête courte et d'épaisseur plutôt médiocre, trilobée en coupe optique, le lobe terminal étant obtus; à tige cylindrique, doucement courbée; à pointe courte et acérée. Mais ces tylostyles sont susceptibles de variations, les unes légères, les défigurant à peine, les autres profondes, les métamorphosant tout à fait.

Ils peuvent porter un renflement secondaire au niveau du cou, ou bien allonger le lobe terminal de leur tête en un mucron cylindrique. Ils atteignent des dimensions fort inégales et sont loin d'avoir toujours une longueur en rapport avec leur épaisseur.

Mais surtout, beaucoup d'entre eux, effaçant toute indication de renflement basilaire, se transforment en styles purs (fig. 7 *s*), tandis que d'autres, s'effilant aux deux extrémités, deviennent des oxes véritables (fig. 7 *o*). Entre ces deux formes dérivées, il existe, d'ailleurs, des intermédiaires : on voit, en effet (fig. 7 *p*), des styles dont la base n'est plus ronde, mais plus ou moins amincie, sans être cependant pointue.

Nous ne devons pas oublier que *Ficulina ficus* nous a déjà fourni des exemples de ces transformations des tylostyles. Seulement, nous les y avons notées, surtout celles qui produisent les oxes, à titre d'exceptions. Au contraire, chez *Suberites domuncula*, les tylostyles mal conformés l'emportent numériquement sur les tylostyles normaux. Styles et oxes abondent, non dans certains spécimens représentant une variété de l'espèce, mais chez tous les individus. Et ces altéra-

tions y apparaissent dès le jeune âge, alors que l'Éponge est encore revêtante.

Le mélange est si curieux qu'on peut s'étonner qu'il n'ait pas été signalé plus tôt. O. Schmidt en a pourtant remarqué un tout pareil chez un *Suberites* des Antilles, qui lui rappelait extérieurement *S. domuncula* et qu'il a quand même considéré comme d'espèce différente, sous le nom de *S. heros* (**100**, p. 46). Thiele se demande s'il n'y aurait pas plutôt identité spécifique entre ces Éponges. Je m'en déclare, pour ma part, pleinement convaincu. A cause de sa provenance exotique, O. Schmidt aura examiné de plus près les spicules du spécimen des Antilles que ceux des *S. domuncula* de l'Adriatique.

Les tylostyles mesurent de 90 à 320 μ de longueur environ et 7 à 8 μ d'épaisseur moyenne. Les styles sont généralement un peu plus longs. Mais surtout les oxes, représentant des spicules étirés suivant l'axe, atteignent une longueur notablement plus grande (400 à 430 μ) et restent sensiblement plus minces (4 à 6 μ).

A un autre point de vue, on peut dire les spicules un peu plus grands dans la profondeur du corps que dans les régions périphériques

Il n'y a nulle part trace de microsclères.

Les mégasclères s'enchevêtrent sans ordre dans tout le choanosome et constituent une charpente assez serrée. Toutefois, c'est plutôt l'exiguïté du système aquifère que la densité de la spiculation qui rend compacte la structure de l'Éponge. A la limite du corps, les spicules se dressent verticalement et se groupent par faisceaux, leurs pointes dépassant un peu la surface générale.

Lendenfeld a trouvé aux tylostyles des *Suberites* australiens, qu'il a rapportés à l'espèce *S. domuncula*, une longueur de 700 μ. L'écart entre cette mesure et celles que nous donnons, Thiele et moi, est si considérable qu'il me fait hésiter un peu à admettre la détermination de Lendenfeld. D'autant plus que cet auteur ne fait mention que de tylostyles (il est vrai qu'il ne cite pas d'autres spicules dans les *S. domuncula* de Trieste, Lagosta et Lesina) et que le mode de vie des *Suberites* dont il parle diffère assez de celui habituel aux *S. do-*

muncula de la Méditerranée et, autant qu'on en peut parler, de l'Atlantique.

Nous tenons maintenant les éléments d'une comparaison rigoureuse, permettant de distinguer définitivement *Suberites domuncula* de *Ficulina ficus*.

L'état de la surface n'est pas identique chez ces deux Éponges : *F. ficus* se réserve des aires stomiales plus larges et plus régulières, perceptibles à l'œil nu comme des dépressions légères qui lui communiquent un aspect grenu. La masse est plus ferme chez *S. domuncula* parce que le choanosome n'en est parcouru que par d'étroits canaux. Les mégasclères de *F. ficus* sont, d'habitude, à peu près exclusivement des tylostyles; certains spécimens, affectant presque toujours une forme columnaire (forme *virgultosa*), présentent seuls une prédominance de styles sur les tylostyles normaux dont ils dérivent; les oxes dérivés restent en tout cas exceptionnels. Chez *S. domuncula*, au contraire, la transformation des tylostyles en styles et en oxes est si fréquente que ces spicules réduits l'emportent numériquement sur les spicules normaux[1]. Enfin, *F. ficus* possède seule des microsclères, toujours présents, bien que de quantité variable d'un individu à l'autre et parfois même très faible.

Suberites carnosus (Johnston) Gray.

(Pl. VII, fig. 1-5).

Syn. : 1842. *Halichondria carnosa*. Johnston (**52**, p. 146, pl. XIII, fig. 7-8).

[1] La transformation si commune des tylostyles en oxes chez *S. domuncula* a suggéré à Thiele (**107**, p. 37, en note), l'idée que peut-être ma *Vosmaeria levigata* (**132**, p. 128) n'est pas une Axinellide, comme je l'ai supposé, mais plutôt un *Suberites* possédant de même un mélange de tylostyles et d'oxes. S'il en était ainsi, je devrais, il me semble, trouver dans cette espèce des termes de passage entre les deux formes de spicules. Or, ils font complètement défaut. Bien plus, la différence de dimensions des oxes et des tylostyles s'y montre telle qu'elle rend peu vraisemblable l'hypothèse que ces deux sortes d'organites soient ici dérivées directement l'une de l'autre. Je reconnais cependant, avec Thiele, que la structure de *Vosmaeria crustacea* Fristedt offre des particularités qui rendent discutable l'introduction de mon Éponge dans le genre *Vosmaeria*.

Syn. : 1859. *Halichondria flava*. Lieberkühn (**70**, p. 520, pl. XI, fig. 5).

1861. *Halina carnosa* (Johnst.), Bowerbank (**4**, p. 70).

1862. *Suberites flavus*, Schmidt (**96**, p. 68).

1866. *Hymeniacidon carnosa* (Johnst.), Bowerbank (**6**, vol. II, p. 203).

1867. *Suberites carnosa* (Johnst.), Gray (**41**, p. 523).

1868. *Hymeniacidon carnosus* (Johnston), Norman (**84**, p. 331).

1870. *Suberites carnosa*, Schmidt (**100**, p. 76).

1874. *Hymeniacidon carnosa*, Bowerbank (**6**, vol. III, p. 91, pl. XXXVI, fig. 5-9).

1879. *Halichondria carnosa* Johnst., Carter (**14**, p. 287).

1882. *Hymeniacidon carnosus* (Johnston), Norman (**6**, vol. IV, p. 88).

1882. *Hymeniacidon carnosa* Bwk., Carter (**19**, p. 353).

1884. *Suberites carnosus*, Ridley (**94**, p. 465).

1886. *Suberites carnosus* Bk., Carter (**21**, p. 456).

1886. *Suberites carnosa* Johnst., Carter (**22**, p. 74).

1887. *Suberites carnosus* Johnst. sp., Ridley et Dendy (**95**, p. 197).

1888. *Suberites carnosus*, Topsent (**111**, p. 1298).

1889. *Suberites carnosa* J., Hanitsch (**46**, p. 158).

1891. *Suberites carnosus* (Johnston), Topsent (**116**, p. 127).

1892. *Suberites carnosus* (Johnston), Topsent (**119**, p. 129).

1892. *Suberites carnosus* (Johnston), Topsent (**120**, pl. XVII).

1893. *Suberites carnosus* (Johnston), Topsent (**123**, pl. XXXIII).

1894. *Suberites flavus* (Schmidt), Topsent (**129**, p. 3).

1896. *Suberites flavus* (Schmidt), Topsent (**132**, p. 125).

Syn. : 1896. *Suberites carnosus* (Johnston), Topsent (**131**, p. 291).
1896. *Suberites carnosus* Johnston sp., Dendy (**153**, p. 245).
1897. *Suberanthus flavus* (Lieberkühn), Lendenfeld *pars* (**65**. p. 144. pl. V, VII. XII).
1898. *Suberites flavus* (Schmidt), Topsent (**136**. p. 127).
1898. *Suberites carnosus* Bow., Thiele (**107**. p. 33).

Éponge charnue polymorphe : encroûtante *(S. c. incrustans)*, revêtante, lobée *(S. c. depressus)*, ou digitée, à digitations formant buisson *(S. c. flavus)*, ou rameuse, à rameaux subcylindriques, longs et çà et là anastomosés *(S. c. ramosus)*, ou, enfin, bulbeuse, pédonculée ou sessile *(S. c. typicus)*.

Surface égale, finement veloutée, presque lisse.

Ectosome non détachable, collenchymateux, lacuneux, percé de stomions microscopiques nombreux dans des aires assez larges, peu spiculeuses, soutenues et surtout entourées par des faisceaux de tylostyles verticaux. Chones inhalants, cribriporaux, distribués tout autour du corps. Cavités préporales discontinues. Oscules contractiles, peu nombreux (1-3) et composés, dans les spécimens bulbeux, assez nombreux et simples, situés au sommet des lobes ou des digitations ou épars, dans les autres formes.

Charpente irrégulière, sauf vers la périphérie où, sur une certaine épaisseur, les spicules se dressent la pointe en dehors et se disposent en bouquets ; dense, surtout dans le pédoncule des individus bulbeux et suivant l'axe des spécimens rameux.

Une couche de gemmules inermes à enveloppe de spongine s'établit à la base des *S. c. typicus*, au contact immédiat du support.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* lisses (fig. 5), d'aspect à peu près uniforme, à tête ovoïde, rarement surmontée d'un mucron distinct, plus rarement encore suivie d'une dilatation secondaire ; tige un peu fusiforme, plus ou moins courbée, rarement droite, terminée en pointe assez longue et acérée, à canal axial fréquemment renflé en une petite vésicule dans la tête. Taille inégale dans les différentes parties du corps, plus élevée dans la profondeur qu'au voisinage de la surface, et un peu changeante aussi d'un individu à l'autre : longueur oscillant entre 130 et 570 μ, largeur variant entre 3 et 8 μ, sans parler des tylostyles linéaires qui, çà et là, peuvent se rencontrer.

Pas de microscleres.

Couleur. — Jaune (*flavus* de Saccardo) à l'état de vie, *intus* et *extra*, exceptionnellement brunâtre. Blanche à l'état sec.

Habitat. — Cosmopolite : Atlantique, Méditerranée, océan Indien et mers d'Australie.

Sur toutes les côtes de France. Très commune à Banyuls sous ses divers aspects.

L'*Halichondria carnosa* de Johnston, 1842, plus correctement appelée *Suberites carnosus*, et l'*Halichondria flava* de Lieberkühn, 1859, (depuis Schmidt, *Suberites flavus*), se confondent en une espèce unique, à laquelle, suivant l'usage, le nom le plus ancien sera conservé. Leur coloration, leur structure, leur histologie, leur spiculation, tout en elles apparaît identique quand on les soumet à une comparaison rigoureuse. Seule, leur forme, différente dans les descriptions originales, peut donner le change et faire tenir leur séparation pour légitime. En réalité, nous avons affaire à une Éponge polymorphe, à l'égal de *Ficulina ficus*, et, comme elle, se présentant sous certains aspects assez distincts pour mériter une désignation particulière.

Sous sa forme la plus simple, *Suberites carnosus* se montre encroûtant (*S. c. incrustans*), en plaques souvent étendues, minces, lisses, rappelant par leur couleur celles de *Prosuberites epiphytum*, mais plus charnues, et surtout pourvues de tylostyles d'un type différent. Je l'ai rencontré à cet état dans le Pas-de-Calais (creux de Lobour et pied Est des Ridens), sur la côte du Calvados (au large de Luc), et, fréquemment, à Banyuls, dans les eaux du laboratoire Arago, sur les *Cystoseira* de la baie, les *Microcosmus* du large, etc.

Il affecte le plus souvent, dans la Méditerranée, une forme plus massive, tantôt déprimée et grossièrement lobée (*S. c. depressus*), comme on le voit, pl. VII, dans la figure 4, sur un fragment de conglomérat de Mélobésiées du cap l'Abeille, et tantôt divisée en lobes cylindro-coniques dressés, tortueux, en buisson (*S. c. flavus*), comme l'a fort bien représenté Lendenfeld (**65**, pl. V, fig. 45), d'après un spécimen de Trieste.

Il est surtout connu sous l'aspect décrit d'abord par Johnston, celui d'un corps plus ou moins globuleux porté sur un pédoncule de longueur variable (pl. VII, fig. 3). On a signalé ce *S. c. typicus* un peu partout : aux îles Shetland, tout autour de la Grande-Bretagne, dans

la Manche (Weymouth, Plymouth), sur les côtes océaniques de France (Brest, Le Croisic), sur la côte N. d'Espagne (*Hirondelle*, **119**), dans la Méditerranée (il abonde au large de Banyuls, par des fonds de 50 à 100 m. et je l'ai trouvé aussi aux îles d'Hyères), aux Açores (par 450 brasses), à Fernando-Noronha, aux îles Kerguelen, aux îles Mergui, aux îles Vancouver (à marée basse), et, sur les côtes d'Australie, à Port-Western, d'après Carter, à Port-Jackson, d'après Ridley et Dendy, et à Port-Philip, d'après Dendy.

Bowerbank, qui en a étudié une belle série, a indiqué les variations dont il est susceptible. Le corps peut être subsphérique ou ficiforme, et le pédoncule, long ou bref, peut faire complètement défaut. Les spécimens sessiles se rapprochent beaucoup des *S. c. depressus*, mais quand même restent plus gobuleux. Les dimensions du corps sont souvent faibles (2 à 3 centimètres de hauteur, 1 à 2 centimètres de diamètre). Cependant on en observe d'assez considérables. L'individu, de Banyuls, figuré dans la planche VII (fig. 3), mesurait 8 centimètres de hauteur totale. J'en ai vu beaucoup dans cette même localité, sur *Aporrhais*, *Murex*, *Cerithium*, etc., dont la partie massive atteignait 4, 5 et 6 centimètres de diamètre, leur pédoncule ayant 5 à 12 mm. d'épaisseur. Aux Shetland, à Dourie Voe, Norman (**84**) en avait recueilli de la taille d'une grosse pomme.

Enfin, j'ai découvert dans le golfe du Lion une autre forme encore parmi les produits des nombreux dragages exécutés à bord du *Roland* par M. le Professeur Pruvot dans la zone d'exploration du laboratoire Arago. Il s'agit de ce que j'appellerai *Suberites carnosus ramosus*. C'est une Éponge commune dans la région que M. Pruvot désigne sous le nom de Plateau du Cap[1], à fond couvert des sables et graviers du large, par des profondeurs de 100 à 250 m. On la rencontre aussi aux roches Ouillals et sur les bords du Rech du Cap.

Elle se compose de branches subcylindriques, longues, peu divi-

[1] Voy. la *Carte de la mer de Banyuls*, par G. Pruvot, 1894 (**90**).

sées, çà et là anastomosées, et rappelle au premier abord la *Reniera simulans* ; elle s'en distingue toutefois, même avant tout examen des spicules, par sa belle coloration jaune d'or et par sa consistance plus souple. Ses rameaux ont un diamètre variable, parfois supérieur à 5mm. (par exemple dans le spécimen de la figure 2, dont la branche coudée à angle droit mesurait 15 centimètres de longueur), mais souvent inférieur, jusqu'à 1 ou 2mm. seulement. Quelquefois ils sont envahis par un Zoanthe (fig. 1).

Il est possible que ce nouvel aspect de *S. carnosus* soit en rapport avec la nature du fond, car les spécimens recueillis entiers présentent, attachés de loin en loin, de petits graviers ou des fragments de Polypiers qui paraissent leur avoir servi de support.

Quelle que soit sa forme, *Suberites carnosus* offre à peu près constamment la belle coloration jaune vif qui lui valut de la part de Lieberkühn le nom de *Halichondria flava*. Il la possède dans toutes ses parties, sur toute sa surface, en dedans et en dehors, quoique, à vrai dire, avec un peu plus d'intensité à la périphérie que dans la profondeur. Exceptionnellement, on rencontre des spécimens brunâtres. Norman en a envoyé, des Shetland, à Bowerbank (**6**, vol. II, p. 205), un, de la variété *typicus*, et j'en ai vu à Banyuls plusieurs, de la variété *depressus*.

La surface, toujours unie, paraît glabre, mais elle est en réalité très finement veloutée par les pointes, d'ailleurs fort peu saillantes, des tylostyles superficiels.

S. carnosus typicus ne porte souvent qu'un seul oscule à son sommet (à l'état de contraction dans la figure 3) ; mais il n'est pas rare, sur les plus beaux échantillons, de lui en compter deux et même trois. Ces oscules sont composés, cloaques courts, à bords contractiles, au fond desquels débouchent ensemble de nombreux canaux exhalants. Le diamètre de l'un de ces oscules béants varie de 4 à 15 millimètres.

S. carnosus flavus perce d'un oscule simple l'extrémité de chacun de ses lobes.

S. c. incrustans, depressus et *ramosus* ouvrent de place en place de petits oscules à bords membraneux (fig. 2 et 4).

A en croire Bowerbank (**6**, vol. II, p. 204), chez *S. c. typicus*, les oscules et les pores seraient invisibles, et les coupes macroscopiques à travers le corps montreraient une chair sans canaux. C'est évidemment qu'il n'a disposé que d'individus contractés. Le système aquifère de cette Éponge est, au contraire, bien développé, mieux certainement que chez *S. domuncula* et même que chez *Ficulina ficus*, car les orifices inhalants en sont plus larges.

Chez les individus de toutes formes de cette espèce, on les aperçoit, comme des points noirs relativement grands, par transparence de l'ectosome. Les figures 2 et 4 en donnent une idée, assez faible, parce que les spécimens photographiés n'avaient pas conservé leur pleine extension, comme le prouve l'état de leurs oscules. Mais cela devient très net quand les Éponges fraîchement pêchées sont laissées quelque temps au repos dans les cuvettes d'eau de mer. Ces pores sont d'ailleurs inégaux (ils mesurent de $0^{mm},1$ à $0^{mm},5$) et de contour irrégulier.

Au-dessus d'eux s'étend l'ectosome. Ce n'est pas, ici non plus, une membrane détachable, parce que des faisceaux de tylostyles verticaux le tendent et le traversent à de courts intervalles. Toutefois, ces faisceaux de spicules sont moins rapprochés les uns des autres chez *S. carnosus* que chez *Ficulina ficus* et, à plus forte raison, que chez *Suberites domuncula*.

Devant chaque pore, l'ectosome forme un tamis collenchymateux, assez épais, percé de stomions nombreux, conduisant dans un système, souvent compliqué, de lacunes. Des bouquets fins et lâches de tylostyles rendent villeux ces chones cribriporaux.

L'ectosome a pour épaisseur la hauteur des bouquets de tylostyles, car, en coupe microscopique, le choanosome proprement dit, avec les corbeilles vibratiles, ne commence qu'à leur base, au-dessous des lacunes, qui, par conséquent, représentent un système discontinu de cavités préporales.

La chair est compacte, mais très élastique. Des canaux abondants la parcourent, les exhalants, de calibre assez fort, se dirigeant par groupes vers l'oscule ou vers les oscules des *Suberites* pédonculés, cheminant solitaires dans les individus de toute autre forme.

Les corbeilles vibratiles, sphériques ou ovales, à choanocytes nombreux, sont petites et ne mesurent que 25 à 30 μ de diamètre.

Les spicules, à la différence de ceux de la périphérie, s'y disposent sans ordre et s'entrecroisent en toutes directions. Abondants, ils ne se serrent pourtant pas autant que pourrait le faire supposer la densité de la masse.

Dans le pédoncule des *S. c. typicus*, ils s'accumulent cependant en proportion plus forte pour lui donner une certaine rigidité. Et parfois, quand on coupe en deux la portion renflée de ces Éponges, on voit en son milieu une traînée claire et ferme, plus spiculeuse que le reste, continuant directement le pédoncule et constituant un axe qui, vers le haut, se dissocie et s'efface. La base d'insertion sur le support se trouve également durcie par une agglomération de spicules. En aucun de ces points ainsi consolidés, les tylostyles n'affectent une disposition régulière.

De même, le centre des *S. c. ramosus* est occupé par un riche réseau irrégulier de tylostyles, assez tenace pour persister dénudé à la mort du rameau (fig. 1, à l'extrémité de plusieurs branches). Il entre, il est vrai, un peu de spongine dans sa constitution, mais à l'état de liens si faibles et si peu nombreux que le tout se casse net et sans effort après dessiccation. Cette structure est intéressante à titre d'ébauche de la colonne axiale des *Axosuberites* (**122**, p. 179).

Frappé de la ressemblance des *Suberites carnosus* (Johnston) et *S. flavus* (Lieberkühn), sous le rapport de la coloration et de la spiculation, j'ai naturellement comparé leurs cellules sphéruleuses, sachant combien, dans beaucoup d'espèces, ces éléments possèdent de fixité. Dans les individus de toutes formes, je les ai trouvées identiques. Et cette similitude jusque dans les détails histologiques

n'a pas peu contribué à me décider à fondre en une seule les deux espèces jusqu'à présent supposées distinctes.

Les cellules sphéruleuses, d'une seule sorte, mais abondantes, sont incolores, assez petites, composées de sphérules petites et brillantes. Elles mesurent 7 à 10 μ de diamètre.

Les *Suberites carnosus* de forme pédonculée établissent une couche de gemmules inermes sur la surface d'insertion de leur pédoncule au support. Ces productions n'ont aucun rapport avec celles que Bowerbank a décrites sous ce nom (**6**, vol. II, p. 205) et qui peut-être étaient des œufs. Elles sont, au contraire, tout à fait pareilles aux gemmules de *Ficulina ficus* et de *Suberites domuncula*. Je me suis d'abord aperçu de leur existence en examinant la base de spécimens typiques recueillis, en octobre 1890, par M. Chevreux dans la rade de Brest (**116**, p. 127). Depuis, je les ai revues au pied des *S. c. typicus* de Banyuls. Mais je les ai cherchées en vain dans les différentes autres formes de l'Éponge.

La spiculation se compose exclusivement de tylostyles. Il ne faut pas chercher dans les diagnoses originales de Johnston et de Lieberkühn une description exacte de ces spicules. Les détails qui, pour nous, offrent une réelle importance, n'en avaient pas une aussi grande pour ces auteurs. Johnston les dit petits, cassants, plus ou moins courbés, assez uniformes de taille et d'aspect, avec une tête sphérique comme une épingle et une pointe aiguë progressivement effilée. Les dessins qu'il en a donné les montrent trapus avec une tête quelquefois trilobée, quelquefois aussi ornée d'un renflement secondaire. D'après Lieberkühn, ils seraient fusiformes à tête ronde.

Bowerbank les a fait bien mieux connaître et a fourni des indications précises au sujet de leur disposition. Il les indique comme lâchement entrecroisés sans ordre dans tout le corps, sauf à la périphérie, où, sur deux ou trois hauteurs de spicules, ils se groupent en petits faisceaux, la pointe tournée vers l'extérieur, et légèrement saillants au dehors. Il les déclare longs et grêles, très inégaux, avec une tête d'habitude bien marquée. La figure 8

(**6**. vol. III, pl. XXXVI), par laquelle il a fait représenter un spicule bien développé, fournit une assez bonne idée de la conformation ordinaire de la tête.

Ces spicules ont, en effet, une tête assez facilement reconnaissable, presque toujours ovoïde [1], c'est-à-dire très large à la base et terminée par une pointe obtuse. Quelquefois cependant, cette pointe se transforme en un mucron qui devient cylindrique quand il atteint quelque longueur. Mais cette variation est excessivement rare, de même qu'il est tout à fait exceptionnel de leur trouver un renflement secondaire au niveau du cou.

Ils présentent donc vraiment, comme l'annonçait Johnston, un aspect assez uniforme. Ils sont le plus souvent un peu courbés, et leur tige légèrement fusiforme s'effile en une pointe acérée. Mais leurs dimensions varient beaucoup. Dans un individu donné, ils sont plus forts dans la profondeur que dans les faisceaux superficiels. En outre, on les trouve inégaux d'un sujet à l'autre, et dans des localités différentes. En général, ils paraissent relativement longs et grêles, mais il est bien difficile de traduire leur taille en chiffres précis. Elle oscille entre 130 µ de longueur sur 3 µ à peine d'épaisseur et 520 µ (quelquefois davantage) sur 5 à 8.

L'espèce se distingue fort bien de *Suberites domuncula* à tous égards. Elle se rapproche davantage par sa structure de *Ficulina ficus*, à laquelle, pour mettre en garde contre une fréquente similitude de forme, Bowerbank l'a soigneusement comparée. Entre elles, une différence profonde existe, résidant dans l'absence totale de microsclères chez *S. carnosus*. Cependant, comme c'est là un caractère négatif, d'appréciation par suite malaisée, d'autant plus délicate même que nous savons *F. ficus* parfois très pauvre en microstrongyles, nous remarquerons encore que *S. carnosus* possède des tylostyles d'une longueur moyenne plus élevée, à tête assez spéciale et peu changeante.

[1] « The spicules have a suboval head, the free end projecting slightly beyond the actual enlargement of the head, and measure .28 to .57 by .0063 millim. » (Ridley, **94**, p. 465.)

Aucune confusion n'est possible, comme je l'ai déjà déclaré (**136**, p. 128, et, dans ce mémoire, p. 170), malgré une assez grande ressemblance de leurs spicules, entre *Suberites carnosus* et *Pseudosuberites sulphureus* (Bean). La structure de l'ectosome de ces deux Éponges diffère à tel point qu'elle oblige à les rapporter à des genres distincts.

La fusion de *Hymeniacidon foliatus* Bowerbank avec *S. flavus*, soit *S. carnosus*, proposée par Lendenfeld (**65**) me paraît également inacceptable. Il suffit pour s'en convaincre de comparer la forme des tylostyles de part et d'autre.

Dans un essai de démembrement du genre *Suberites* (**132**, p. 126), j'ai ramené au genre *Rhizaxinella* les *Suberites* à long pédicelle, indivis ou ramifié, que de simples crampons attachent au support. J'ai évité de citer parmi eux *Suberites carnosus*, quoique, à cette époque, je n'en eusse pas encore reconnu le polymorphisme. L'étude que nous venons de faire de ses variations justifie, je pense, amplement, son maintien pur et simple dans le genre *Suberites*, ainsi que je m'en déclarais partisan en 1896 (**131**, p. 291).

Genre *Rhizaxinella* Keller.

Suberitidæ pédiculées, à pédicelle simple ou ramifié, ordinairement attaché au support par un groupe de racines ; corps sphérique, ovoïde ou cylindrique, velouté ou finement hispide, compact, à charpente plus ou moins rayonnante, et percé d'un oscule vers le sommet.

Rhizaxinella pyrifera (delle Chiaje) Vosmaer.

(Pl. VIII, fig. 6 et 7).

Syn. : 1828. *Alcyonium pyriferum*, delle Chiaje (**24**).
1841. *Alcyonium pyriforme*, delle Chiaje [1].
1880. *Rhizaxinella clavigera*, Keller (**54**, p. 272, pl. XIII, fig. 1-3).

[1] *Descrizione e notomia degli Animali invertebrati della Sicilia citeriora.*

1880. *Rhizaxinella clavigera* Keller, Schmidt (**102**, p. 282).
1880. *Suberites claviger* (Keller, Schmidt) (**103**, p. 80, pl. IX, fig. 1).
1881. *Rhizaxinella pyriformis* delle Chiaje sp., Vosmaer (**142**, p. 2).
1883. *Suberites claviger*, Marion (**75**, p. 23).
1887. *Rhizaxinella pyrifera* (Chiaje) Vosm., Vosmaer (**145**, p. 331, pl. XXVI, fig. 13).
1893. *Suberites claviger* Schmidt, Topsent (**123**, pl. XXXV).
1895. *Rhizaxinella pyrifera* (Chiaje), Topsent (**132**, p. 125).

Éponge rameuse, fixée par une touffe de racines, à rameaux longs et grêles terminés chacun par un renflement en massue.

Surface finement hispide. Pores punctiformes, visibles à l'œil nu, au pourtour des massues. Oscules peu nombreux, simples, assez étroits, situés au sommet des massues.

Rameaux formés d'un axe solide fibro-spiculeux, entouré d'une gaine coriace, pauvre en chair, riche en spicules.

Massues fermes, charnues, à squelette en lignes radiales qui se dissocient vers la périphérie en bouquets divergents. Canaux aquifères bien développés ; les inhalants rayonnant de la surface vers l'intérieur, les exhalants montant vers l'oscule.

Pas d'écorce distincte ni de membrane ectosomique détachable.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* (fig. 7 *a*, 7 *d*), droits, robustes, à tête peu développée, à pointe émoussée, longs de 1 mm. 25 à 1 mm. 33, épais de 25 μ, cimentés par des liens de spongine pour constituer l'axe des rameaux et des massues. 2. *Tylostyles* (fig. 7 *c*), de même type, mais de toutes tailles, jusqu'à ne mesurer que 250 μ sur 1, droits ou courbés, à tête plus ou moins marquée, à pointe d'autant plus acérée qu'ils sont plus petits, constituant, avec une direction centrifuge, les lignes radiales et les bouquets divergents qui gagnent la surface, la dépassent un peu et la rendent finement hispide. 3. *Tylostyles* flexueux (fig. 7 *b*) longs et grêles (plus de 2 mm. sur 1 à 10 μ), à tête mal marquée, à pointe tronquée, peu abondants, escortant les axes fibro-spiculeux.

II. Microsclères : 4. *Trichodragmates* (fig. 7 *e*), formés de faisceaux assez gros de raphides linéaires, droits ou flexueux, longs de 100 μ environ. Assez nombreux, répandus dans la chair des massues, surtout au voisinage de la surface, et dans la gaine des rameaux.

Couleur. — Grise ou blanc jaunâtre, à l'état de vie ou dans l'alcool, uniforme, en dedans comme en dehors.

Habitat. — Méditerranée : golfe de Naples ; environs de Marseille et

de Banyuls, par 100 à 200 m. de profondeur, sur fonds de vase ou de sable vaseux.

Vosmaer a proclamé depuis 1881 (**142**) l'identité de l'*Alcyonium pyriferum* delle Chiaje et de la *Rhizaxinella clavigera* Keller.

Cette curieuse Éponge n'a encore été rencontrée que dans la Méditerranée. Delle Chiaje, puis Keller, l'ont trouvée dans la baie de Naples. Elle s'y tiendrait, au dire de Keller, par 120 m. de profondeur. Elle ne doit pas y être aussi rare que le pensait cet auteur, car elle figure sur tous les catalogues de vente d'animaux de la station zoologique ; son prix relativement élevé semble prouver quand même qu'on ne l'y recueille point en abondance.

Marion en a pris sur les fonds vaseux au large de Marseille un spécimen que O. Schmidt eut l'avantage de comparer *de visu* aux deux spécimens types de Keller.

Enfin, M. le Professeur Pruvot m'en a complaisamment remis, en 1893, plusieurs fragments qu'il venait de draguer au bord oriental du Plateau Roland [1], sur sable vaseux, par 148 à 163 m. de profondeur.

O. Schmidt a tenu à la faire rentrer dans le genre *Suberites*, dont l'acception devenait ainsi de plus en plus confuse. Il s'agissait bien réellement d'une Subéritide, mais l'ensemble de ses caractères, forme générale du corps, composition du squelette, structure de la charpente, nécessitait pour elle la création d'un genre à part parmi les *Suberitidæ*.

Il est fâcheux que le genre nouveau, dont elle fut constituée le type, rappelle par son nom une autre famille de Monaxonides (celle des *Axinellidæ*), à laquelle il serait illogique, quoi qu'en ait pensé Keller, de la rapporter. Sous cette réserve, le genre *Rhizaxinella* Keller ne doit pas être rejeté. Il compte par les mers des représentants nombreux [2], remarquables par leur port, par la disposition

[1] Voy. la *Carte de la mer de Banyuls*, par G. Pruvot, 1894 (**90**).

[2] Par exemple, cette *Rhizaxinella pyrifera* (delle Chiaje) de la Méditerranée, *R. elongata* (Ridl. et D.) des côtes du Roussillon et des Açores, *R. gracilis* (Lend.) de l'Adriatique, *R. ramulosa* (Rdl. et D.) des Philippines, *R. durissima* (Rdl. et D.) du Sud-Est de l'Australie, *R. spiralis* (Rdl. et D.) de la Patagonie, et plusieurs autres, du Japon, récemment décrites par Thiele (**107**, p. 34-36).

rayonnante de leur charpente et par une différenciation plus ou moins profonde des tylostyles élémentaires.

Rhizaxinella pyrifera se distingue de ses congénères par son aspect très spécial. Elle se compose d'une tige divisée en longs rameaux assez grêles, terminés chacun par un gros renflement en massue; une touffe de rhizines déchiquetées l'attache à son support. Les *Rhizaxinella excellens* et *R. arborescens* de Thiele lui ressemblent d'assez près, mais avec des rameaux relativement plus épais et des renflements terminaux moins accentués. Les noms de *pyrifera* et de *clavigera* qu'elle a reçus traduisent précisément cette particularité. Comparée à *R. elongata*, *R. pyrifera* est, comme plusieurs autres représentants du genre, une espèce à pédicelle ramifié.

Delle Chiaje, Keller et Schmidt l'ont figurée en entier. J'ai photographié (pl. VIII, fig. 6) le plus beau de mes échantillons. Il est incomplet : ses racines manquent. Un Zoanthe s'est établi le long de ses rameaux, symbiose fréquente, autant que j'en puis juger, dans le golfe du Lion, entre ce Cœlentéré et des Éponges fort diverses (*Thenea muricata*, *Suberites carnosus ramosus*, *Rhizaxinella pyrifera*, etc).

Les rameaux sont durs, solides, spiculeux ; les massues charnues, assez fermes. Toute la surface est finement hispide, âpre au toucher.

Les pores, localisés de préférence sur les portions charnues, s'aperçoivent fort bien à l'œil nu comme des points noirs, inégaux, distants de 0mm5 à 1mm.

Les oscules occupent l'extrémité des massues suffisamment développées. Il n'y en a, d'habitude, qu'un seul par massue, rarement deux. Ce sont des orifices plutôt étroits (1 millimètre au plus de diamètre) à bords contractiles.

L'intérieur est parcouru par des canaux aquifères assez spacieux, paraissant servir souvent de retraite à des Annélides et à des Amphipodes.

Les cellules sphéruleuses, d'une seule sorte, sont grises, de taille

médiocre (10 μ environ), à sphérules petites, nombreuses, réfringentes.

La couleur est grise ou blanc jaunâtre, uniforme, en dedans comme en dehors.

La spiculation comprend mégasclères et microsclères.

Les mégasclères sont normalement des tylostyles, mais, par suite d'adaptations diverses dans les différentes parties du corps, ils se répartissent en plusieurs catégories. Vosmaer en a déjà donné l'énumération (**145**, p. 331). On distingue d'abord de forts tylostyles (fig. 7 *a*), presque droits, à tête plus ou moins marquée, en tout cas peu renflée, à tige subcylindrique, à pointe émoussée, et mesurant 1mm25 à 1mm30 de longueur sur 25 μ d'épaisseur au niveau de la tête et au milieu de la tige. Puis des tylostyles évidemment dérivés des précédents, mais de toutes tailles, depuis les dimensions ci-dessus jusqu'à seulement 250 μ de longueur sur 4 μ d'épaisseur, droits ou légèrement courbés, à pointe généralement effilée (fig. 7 *c*) et d'autant mieux qu'ils sont plus faibles, à tête encore rarement bien développée, souvent même effacée, sauf cependant sur les plus petits où elle devient relativement grosse et trilobée. Enfin, des tylostyles flexueux (fig. 7 *b*), longs et grêles, à tête mal marquée, à pointe tronquée, à tige dépassant 2mm de longueur, pour une épaisseur de 4 à 10 μ seulement.

La pointe tronquée des gros tylostyles présente fréquemment une série d'étranglements au-dessus de sa terminaison, mais elle ne se renfle jamais en une tête. Keller a commis une erreur manifeste en les prenant pour des tylotes. Le dessin et la description qu'il en a donné sont inexacts.

Les microsclères sont des *trichodragmates* (fig. 7 *e*), faisceaux assez importants de raphides parallèles, linéaires, longs de 100 à 110 μ, droits ou flexueux. Ni Keller ni Vosmaer n'en ont fait mention. Ils existent cependant en nombre assez considérable et ne sont nullement spéciaux aux spécimens de la région de Banyuls, car je les trouve aussi dans un fragment de spécimen provenant de la station

zoologique de Naples. Ils parsèment la chair et abondent véritablement au voisinage de la surface des massues, comme aussi dans le revêtement qui entoure l'axe spiculeux des rameaux.

La distribution des tylostyles fait comprendre la structure de l'Éponge.

Dans les rameaux, les gros tylostyles à bout tronqué se disposent parallèlement entre eux, suivant le sens de la longueur de l'organe, la pointe indifféremment tournée vers le haut ou vers le bas ; de forts liens de spongine jaune les cimentent entre eux à leurs extrémités et de distance en distance ; l'ensemble constitue un axe jaunâtre, résistant, formant la plus grosse partie du rameau. Des tylostyles flexueux, en proportion toujours faible, accompagnent les gros tylostyles au pourtour de l'axe. Un étui charnu, coriace, complète le rameau à la périphérie ; des tylostyles, de toute taille et fort nombreux, et des trichodragmates s'y entrecroisent en tous sens.

Dans les massues, l'axe fibrospiculeux des rameaux qui les portent se continue plus ou moins loin. Il en part de tous côtés, gagnant la périphérie des lignes polyspiculées, sans spongine, de tylostyles à pointe affectant toujours une direction centrifuge ; les tylostyles diminuent de force en s'éloignant de l'axe et accusent de plus en plus leur pointe. Vosmaer a figuré (**145**, pl. XXVI, fig. 13) cette charpente rayonnante sur une coupe longitudinale macroscopique d'une massue. Visible à l'état frais sur une simple section du corps, elle devient surtout apparente après dessiccation.

Une telle structure est exceptionnelle chez les *Suberitidæ*, tandis qu'elle est de règle chez les *Polymastidæ*. Le genre *Rhizaxinella* sert de terme de passage d'une famille à l'autre.

Les lignes rayonnantes des massues de *R. pyrifera* n'atteignent pas intégralement la surface ; elles se dissocient de proche en proche en bouquets divergents, qui ne laissent de place vide que pour les pores et les canaux inhalants. Les tylostyles les plus superficiels sont, pour la plupart, de la plus petite taille ; ils dépassent un peu la

surface générale, la rendant légèrement hispide, caractère qu'accentue encore la dessiccation.

En somme, il n'existe ici, au pourtour du corps, ni écorce distincte, ni membrane ectosomique détachable.

Rhizaxinella elongata (Ridley et Dendy) Topsent.

(Pl. VIII, fig. 3-5).

Syn. : 1887. *Suberites elongatus*, Ridley et Dendy (**95**, p. 205, pl. XLIII, fig. 11 et 12).

1893. *Suberites elongatus* Ridley et Dendy, Topsent (**123**, p. XXXVI).

1896. *Rhizaxinella elongata* (Rdl. et D.), Topsent (**131**, p. 290, pl. VIII, fig. 10).

1896. *Rhizaxinella elongata* (Rdl. et D.), Topsent (**132**, p. 125 et 126).

Subéritide pédonculée, composée d'une tête peu renflée, de forme ovale, plus ou moins allongée, et d'un pédoncule simple et grêle que de courtes racines attachent au support.

Surface un peu rude ou veloutée sur le pédoncule, plus ou moins hispide sur toute la portion renflée.

Pédoncule spiculeux, solide. Tête charnue, compacte et ferme.

Pas d'ectosome détachable ; pas d'écorce.

Pores indistincts. Oscules étroits, peu nombreux (1-2), situés au voisinage de l'extrémité de la tête ; parfois invisibles.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Styles* (fig. 5 *a*, 5 *d*) lisses, droits, graduellement effilés en pointe acérée, très longs mais grêles, mesurant 1mm. 7 à 2mm. de longueur, sur 11 à 16 µ d'épaisseur à quelque distance de la base. Ils se serrent parallèlement entre eux dans le pédoncule pour composer un axe qui se poursuit, plus ou moins distinct, jusqu'à une certaine hauteur dans la tête. 2. *Styles* (fig. 5 *b*) de même forme, mais de toutes tailles jusqu'à ne mesurer que 500 µ sur 5 à 6 µ. Ils constituent des lignes rayonnantes qui, dans la tête, émanent de l'axe et se ramifient en gagnant la périphérie. 3. *Tylostyles* (fig. 5 *c*, 5 *e*) droits, à tête bien marquée, ovale, assez large, à pointe acérée, longs de 200 à 400 µ, épais de 3 à 6 µ. Ils se dressent verticalement à la surface, la pointe en dehors, serrés, sur un seul rang, et contribuent, avec les derniers styles des faisceaux rayonnants, à communiquer à la surface une hispidation variable.

Pas de microsclères.

Couleur. — Grise ou blanc jaunâtre, uniforme, en dedans comme en dehors, à l'état de vie ou dans l'alcool.

Habitat. — Atlantique (Açores ; golfe de Gascogne). Méditerranée (golfe du Lion). Sur fonds de vase ou de sables et graviers mélangés de vase, par 91 à 820 m. de profondeur.

Ridley et Dendy ont décrit cette Éponge d'après une série de huit spécimens qui en ont été recueillis par le *Challenger*, aux Açores, par 450 brasses de profondeur, sur fond de vase volcanique.

J'en ai fait connaître un autre (**131**), de fort belle taille, dragué par le *Caudan* dans le golfe de Gascogne, par 180 m., sur fond de sable et graviers. Attaché au bord d'un fragment de coquille par une base très mince et fort restreinte, souillée de divers débris, il a un pédoncule long de 35^{mm}., épais de 1^{mm}. à 1^{mm}.5, et une tête veloutée, longue de 5^{cm}.5, avec un diamètre moyen de 6^{mm}. Il porte deux petits oscules au voisinage de son extrémité.

L'espèce habite aussi la Méditerranée. J'en ai vu trois spécimens recueillis par M. Pruvot dans le golfe du Lion. Les deux que j'ai photographiés (fig. 3 et 4) proviennent des roches Ouillals, par 94^{m}., sur fond de vase mélangée de sables et graviers. Le plus petit, qui mesure 48^{mm}. de hauteur, dont 15 seulement pour la tête, a un pédoncule long et très grêle ; le plus grand, qui atteint 85 cent. de hauteur totale, a, au contraire, une tête fort longue comparativement à son pédoncule, ici plutôt épais. Tous deux sont gris, longuement hispides et sans oscule visible.

Le troisième m'a été remis récemment par M. Pruvot, qui l'a pris sur le bord du Rech Lacaze-Duthiers, par 500-600 m., sur vase profonde. Il est blanc jaunâtre et finement velouté sur toute sa portion renflée. Il atteint 65^{mm}. de hauteur, dont 20 pour la tête, qui a 4^{mm}. à peine de largeur maxima et porte un petit oscule à son sommet. Le pédicelle ne mesure que 1^{mm}. de diamètre.

Sa forme et sa spiculation rendent *Rhizaxinella elongata* facilement reconnaissable.

Il existe entre la tête et le pédoncule des rapports de longueur fort

variables. Mais la tête se montre toujours allongée, peu renflée (4 à 6mm. de diamètre), et le pédoncule, simple, reste grêle (1mm. à 1mm. 5, rarement plus). La base d'insertion au support est étroite et représentée par quelques courtes rhizines. Il ne s'établit pas en ce point de gemmules comme nous en avons vu au pied d'autres Subéritides pédonculées *(Suberites carnosus* et *Ficulina ficus).*

Le pédoncule, d'allure plus ou moins flexueuse, est un peu rude au toucher, quelquefois (quand il est épais) finement velouté. Il se compose en majeure partie d'un axe solide fait de longs styles, avec un mince revêtement coriace que limite un rang de petits tylostyles verticaux.

La tête, souvent courbée en crosse, a une hispidation plus ou moins haute. Elle est charnue, compacte et ferme, pauvre en canaux, et présente une structure rayonnante apparente en coupe macroscopique.

La spiculation est d'une composition remarquable : elle comprend surtout des styles dérivant de tylostyles. Il existe bien aussi des tylostyles normaux, mais ils se localisent à la surface de l'Éponge, sur un seul rang.

Des styles de grande longueur (1mm. 7 à 2mm.), mais relativement grêles (16 μ au plus), forment l'axe du pédoncule et le continuent dans la tête. On observe fréquemment à une petite distance de leur base (fig. 5 *d*) un léger renflement circulaire ou latéral qui prouve que ces spicules représentent en réalité des tylostyles modifiés. Leur pointe, à l'inverse de celle des grands spicules de l'axe de *Rhizaxinella pyrifera*, est ici fort bien produite, longue et acérée. Ils la tournent indifféremment dans un sens ou dans l'autre, le plus souvent pourtant vers le haut. Ils se serrent les uns contre les autres verticalement, sans s'unir par des liens de spongine.

De l'axe rayonnent obliquement, dans la tête, vers la périphérie, des lignes spiculeuses composées aussi de styles de même type, mais plus petits que les précédents, et d'autant plus faibles qu'ils se trouvent plus éloignés du centre, jusqu'à ne mesurer plus que 500 μ à peine de longueur sur 5 à 6 μ d'épaisseur.

Les lignes squelettiques s'effacent en se rapprochant de la surface, parce qu'elles se ramifient en faisceaux polyspiculés. Leurs éléments, affectant une orientation constante, tournent tous leur pointe vers l'extérieur.

L'hispidation plus ou moins haute de la surface de l'Éponge est déterminée par la projection au dehors, sur une longueur plus ou moins grande, des styles les plus superficiels, et aussi par celle de petits tylostyles, longs de 200-400 µ, épais de 3 à 6, qui, verticaux et serrés, constituent une véritable croûte à la limite du corps.

Il existe dans la Méditerranée une autre *Rhizochalina* à pédoncule simple. C'est l'Éponge de l'Adriatique que Lendenfeld a décrite (**65**, p. 130) sous le nom de *Suberites gracilis*, d'après quatre spécimens de Lesina. Cette espèce se distingue parfaitement de *R. elongata* parce que tous ses spicules, même ceux qui constituent son axe, sont des tylostyles purs, à tête bien marquée et à pointe effilée. Extérieurement, elle présente une portion charnue plus renflée à l'extrémité d'un pédoncule plus court et relativement plus épais: en un mot, elle semble, d'après les figures qui en ont été données, de forme moins élancée. Il est également impossible de la confondre avec *R. pyrifera*, dont elle n'a ni le port, ni la spiculation.

5. Famille des Mesapidæ.

Clavulida caractérisées par l'addition à leurs mégasclères principaux de microrhabdes monactinaux, sortes de tylostyles modifiés dans un but de défense interne.

Genre *Mesapos* Gray.

Mesapidæ encroûtantes, hispides, ayant pour spicules principaux des tylostyles lisses, et, pour spicules accessoires, des microtylostyles à pointe transformée en un bouquet d'épines coniques, les uns et les autres appuyés verticalement sur le support par leur renflement basilaire.

Mesapos stellifera (Bowerbank) Gray.
(Pl. VII, fig. 8).

Syn. : 1864. *Hymeraphia stellifera*, Bowerbank (**6**, vol. I, p. 34 et 370).

1866. *Hymeraphia stellifera*, Bowerbank (**6**, vol. II, p. 146).

1867. *Mesapos stellifera* (Bowerbank), Gray (**41**, p. 543).

1868. *Hymeraphia stellifera* Bowerbank, Norman (**84**, p. 330).

1874. *Hymeraphia stellifera*, Bowerbank (**6**, vol. III, pl. XXVII, fig. 4-6).

1875. *Hymeraphia stellifera* Bowerbank, Carter (**12**, p. 195).

1885. *Hymeraphia stellifera* Bowerbank, Fristedt (**37**, p. 23).

1891. *Hymedesmia stellifera* (Bowerbank), Topsent (**117**, p. 529).

1894. *Acarnus stelliferus* (Bowerbank), Hanitsch (**49**, p. 197).

1894. *Mesapos stellifera* (Bow.), Topsent (**129**, p. 3).

1898. *Mesapos stellifera* (Bow.), Topsent (**135**, p. 105).

Éponge encroûtante, mince, hispide. généralement peu étendue, sans orifices aquifères visibles.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Tylostyles* (fig. 8 *a*) lisses, légèrement courbés, à pointe longue et fine, à base globuleuse, ronde ou ovoïde ; inégaux. Longueur variant de 0mm5 à 1mm ; épaisseur, 4 à 15 μ au-dessus de la base ; largeur de la base. 9 à 27 μ. Tous dressés, solitaires, la base appuyée contre le support. 2. *Microtylostyles* caractéristiques (fig. 8 *b*), à base renflée, globuleuse, ronde ou ovoïde, plus rarement elliptique, à tige courte, droite et lisse, à pointe transformée en un bouquet de 7 à 12 épines coniques, droites ou récurvées ; longueur, 50 à 100 μ ; épaisseur, 6 à 10 μ ; largeur de la base 12 à 20 μ ; longueur des épines, 3 à 4 μ. Tous dressés, appuyés verticalement sur le support par leur renflement basilaire, à peu près en même nombre que les tylostyles principaux.

Pas de microsclères.

Couleur. — Orangé clair, rouge rosé, rouge, brunâtre, à l'état de vie ; ambré ou jaune orangé, à l'état sec.

Habitat. — Iles Shetland ; côtes orientales et occidentales de l'Écosse (golfe de Murray et golfe de la Clyde) ; mer du Nord ; Cattégat (îles Väderö) ; Manche (Le Portel, Roscoff).

Je n'ai rencontré que dans la Manche *Mesapos stellifera*, et toutes les localités où on l'avait recueillie avant moi sont plus septentrionales encore. Bowerbank l'avait reçue des îles Shetland, du golfe de Murray et du golfe de la Clyde, et il nous a appris (**6**, vol. III, p. 70) que l'un de ses amis l'a draguée en abondance dans la mer du Nord. Enfin, Fristedt en a signalé un spécimen provenant des îles Väderö, dans le Cattégat.

C'est, à ce qu'il semble, une Éponge d'eau assez profonde. On ne l'a encore obtenue que dans des dragages. Quelques profondeurs en ont été relevées : aux Shetland, par 40 à 50 brasses, d'après Norman (**84**) ; dans la mer du Nord, par 70 à 100 brasses, d'après Bowerbank ; aux îles Väderö, par 125 m., d'après Fristedt.

J'en ai vu deux spécimens au Portel, dragués, l'un dans le Creux de Lobour, par environ 55 m., l'autre, sur le Muroquoi, par 32 m. seulement. C'est la plus faible profondeur notée jusqu'à présent.

A Roscoff, les fauberts, traînés dans le nord de l'île de Batz, m'en ont également procuré deux spécimens ; la profondeur n'a pas été mesurée, mais elle était certainement supérieure en ce point à celle du Muroquoi.

L'Éponge se fixe indifféremment sur des pierres ou sur des coquilles. Généralement peu étendue, elle forme des croûtes fort minces, puisqu'elles apparaissent très hispides, malgré que les plus grands spicules n'excèdent guère 1mm, de hauteur. C'est par leur coloration et par leur hispidation à la fois qu'elles attirent l'attention. Leur aspect est assez semblable à celui des *Microciona*.

Comme il n'existe pas de spicules propres à l'ectosome et que les microtylostyles s'implantent directement sur le support, le corps est plutôt mou vers la périphérie. On ne distingue pas entre les pointes de spicules les orifices aquifères, qui doivent être fort petits.

La coloration varie. J'ai pu m'assurer qu'elle dépend des cellules sphéruleuses. Le pigment propre, contenu sous forme de grains dans les choanocytes et les cellules amiboïdes à noyau nucléolé, est jaune orangé; mais il y a deux sortes de cellules sphéruleuses, les unes grandes, à belles sphérules de couleur groseille, les autres, de moitié plus petites, à sphérules petites et incolores pouvant s'effacer de manière à les transformer en cellules chiffonnées, comparables à celles que j'ai signalées chez *Microciona armata* et *M. atrasanguinea* (**121**), mais de taille inférieure. Ici, comme chez *Halicnemia patera* (**134**, p. 239), *Hymeraphia Peachi* (**117**, p. 539), *Hymeraphia simplex (seu H. clavata)* (**117**, p. 540), les grosses cellules sphéruleuses se montrent tantôt incolores et tantôt colorées, d'où les nuances diverses de l'Éponge. Quant aux plus petites, elles déterminent souvent, comme chez les *Microciona*, un certain degré de viscosité de la chair.

Les deux sortes de spicules contribuent sensiblement dans les mêmes proportions à constituer la charpente, mélange sans ordre de tylostyles et de microtylostyles, dressés, un par un, verticalement sur le support, la pointe en haut. La figure 370 du volume I de la monographie de Bowerbank montre d'excellente manière leur abondance relative et leur disposition.

Les dimensions moyennes des microtylostyles varient un peu d'un individu à l'autre. Dans tous les dessins que Bowerbank en a fait exécuter, la base de ces spicules est figurée plus elliptique, moins globuleuse, que celle des microtylostyles des spécimens que j'ai étudiés.

Je n'ai pas inscrit, parmi les synonymes de *Mesapos stellifera*, *Halichondrina maculans* Johnston. Il paraît, d'après Carter (**12**), que l'Éponge est étiquetée sous ce nom dans la collection de Johnston, au British Museum. Mais il ne s'agit que d'une étiquette, dont il n'y a pas lieu de tenir autrement compte. Elle prouve seulement que Johnston avait déjà remarqué cette espèce.

Le genre *Hymeraphia* de Bowerbank comprit dès le début des

Éponges différant trop de spiculation pour qu'il fût naturel de les inscrire côte à côte. L'idée dominante de la définition qu'il en donna fut qu'il s'agissait d'Éponges voisines des *Microciona*, mais possédant des mégasclères dressés isolément et non disposés en colonnes. A cet égard, *Hymeraphia clavata* Bow. répond beaucoup mieux que les autres à la définition et mérite par conséquent de rester le type du genre. J'ai établi ailleurs que *Hymeraphia verticillata* Bow. est une *Halicnemia* (**134**, p. 243). Gray a fait de *Hymeraphia vermiculata* Bow. sa *Bubaris vermiculata* et de *Hymeraphia stellifera* Bow. sa *Mesapos stellifera*. Ces deux coupures étaient admissibles. Il est vrai que Gray changeait aussi le nom de *Hymeraphia clavata* Bow. en celui de *Euryphon clavatum*, mais il n'avait aucun motif de supprimer complètement le genre *Hymeraphia* ; l'une des espèces devait être maintenue, et je crois sérieuses les raisons qui militent en faveur de *H. clavata* [1].

Le genre *Hymeraphia*, de sens restreint, fait partie des *Ectyoninæ*, à la suite du genre *Microciona*. Toute autre doit être la position de *Mesapos stellifera*. Remarquons que cette Éponge est dépourvue de mégasclères propres à l'ectosome, que ses microtylostyles ne peuvent être pris pour des microsclères, que ses spicules ont tous le renflement basilaire constamment lisse, tandis que, chez les *Ectyoninæ* et les *Dendoricinæ*, quand les mégasclères deviennent épineux, la première indication de ce caractère apparaît sur leur base.

Hanitsch a bien essayé de la faire rentrer dans le genre *Acarnus* (**49**), mais la diagnose de ce genre ne lui convient en rien. Je me suis déjà élevé ailleurs (**129**, p. 9) contre cette manière de voir. Les microtylostyles n'offrent qu'une vague ressemblance avec des cladotylotes : leur tête est plus grosse, leur tige plus courte, leur bouquet d'épines plus touffu. La spiculation dans son ensemble diffère absolument de celle des *Acarnus* ; on ne voit ici ni tylotes ectosomiques, ni microsclères, et les mégasclères principaux sont des tylostyles parfaits au lieu de simples styles ; enfin, la disposition de ces

[1] Pour la diagnose du g. *Hymeraphia, stricto sensu*, voy. **125**, p. 16.

mégasclères, isolés et dressés verticalement, interdit un pareil rapprochement.

Mesapos stellifera n'est donc pas une Ectyonine. Tout bien considéré, elle ne possède qu'un seul type de spicules, des tylostyles; seulement, la moitié d'entre eux se différencient, dans un but difficile à comprendre, peut-être pour servir, suivant l'expression de Bowerbank, de spicules de défense interne. Ils abrègent leur tige et en hérissent la pointe, sans que leur base subisse la moindre modification. On connaît d'autres transformations de tylostyles au moins aussi singulières, dans un but déterminé, notamment celle des tylostyles des diaphragmes interlobaires de *Cliona mucronata* Sollas.

Sa spiculation se réduisant à des tylostyles, *Mesapos stellifera* se laisse rattacher naturellement aux *Clavulida*. Dès 1891 (**117**), je l'ai introduite dans cette section des *Hadromerina*, sous le nom de *Hymedesmia stellifera* Bow. En réalité, il ne s'agit pas d'une *Hymedesmia*, ce genre devant être pris dans un sens sur lequel j'ai fourni plus haut des explications détaillées. L'*Hymeraphia stellifera* Bowerbank représente décidément quelque chose à part, et le mieux était d'accepter pour elle, comme je l'ai fait depuis 1894, la coupure générique proposée par Gray. Il suffisait d'en préciser la diagnose.

Genre *Tethyspira* Topsent.

Mesapidæ sessiles, charnues, hispides ou villeuses, possédant, pour spicules principaux, des styles ou subtylostyles, plus ou moins fasciculés, en lignes longues et grêles dépassant par places la surface, et, pour spicules accessoires, des microtylostyles épineux, à épines espacées, longues et pointues, localisés au contact du support.

Tethyspira spinosa (Bowerbank) Topsent.

(Pl. VII, fig. 7).

Syn.: 1874. *Tethea spinosa*, Bowerbank (**6**, vol. III, p. 279, pl. LXXXIII, fig. 17-22).

Syn. : 1890. *Tethyspira spinosa* (Bowerbank). Topsent (**114**, p. 195).

1893. *Tethyspira spinosa* (Bowerbank). Topsent (**123**, p. XXXIII).

1894. *Lissomyxilla spinosa* (Bowerbank), Hanitsch (**49**, p. 194).

1894. *Tethyspira spinosa* (Bowerbank), Topsent (**129**, p. 12 et 21).

Éponge revêtante en plaques peu étendues, peu épaisses (2 à 5mm), charnues, molles, longuement et lâchement hispides; ou, plus rarement, massive, presque lisse et d'aspect cireux.

Orifices aquifères indistincts. Ectosome sans spicules propres, d'épaisseur variable suivant les cas, et, de même, plus ou moins tenace et contractile.

Choanosome mou. Charpente formée de lignes ascendantes longues et grêles de spicules plus ou moins fasciculés. Des spicules épineux caractéristiques, de défense interne, dressés isolément, se localisent au contact du support.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Styles* (fig. 7 *b*) lisses, longs et relativement fins, courbés le plus souvent au niveau de leur quart inférieur, graduellement effilés en pointe aiguë; un certain nombre d'entre eux se transforment en tylostyles; longueur, 1mm à 1mm6; épaisseur 2 à 12 μ. 2. *Microtylostyles* épineux (fig. 7 *a*), à épines peu nombreuses, raides, longues (8 à 12 μ) et pointues, groupées autour de la base, espacées sur la tige; longueur, 70 à 120 μ; épaisseur, 4 à 6 μ, la base, sans les épines, atteignant 6 à 8 μ de diamètre.

Pas de microsclères.

Couleur. — A l'état de vie : rouge vermillon ou orangé vif, sur les spécimens revêtants à ectosome mince; gris clair, par suite de l'opacité de l'ectosome, sur les spécimens massifs. A l'état sec : jaune d'ocre pâle (Bowerbank).

Habitat. — Manche : Fowey Harbour (Cornouailles), Roscoff (Finistère), Luc (Calvados), Le Portel (Pas-de-Calais). — Mer du Nord : côtes de Belgique. — Océan : Belle-Isle.

Sur les rochers, les gros galets roulés, les pierres anfractueuses; à la grève et au large.

Bowerbank a décrit sa *Tethea spinosa* d'après deux fragments desséchés et décolorés d'un spécimen unique provenant de Fowey Harbour, sur la côte méridionale de la presqu'île de Cornouailles. En outre des conditions défavorables dans lesquelles il eut l'occasion de

l'étudier, il faut noter que ce spécimen, d'un développement exceptionnel, revêtait un aspect très spécial. Ses spicules épineux étaient, heureusement, caractéristiques.

Quoique l'espèce soit commune dans la Manche, je n'ai su la reconnaître qu'à partir du jour où j'en recueillis à mon tour un spécimen massif comparable au type de Bowerbank. Depuis, j'ai constaté que la forme massive est plutôt rare et que l'Éponge atteint d'habitude des dimensions fort modestes.

On la trouve généralement sur les rochers, dans les pierres anfractueuses, à l'état de plaques peu étendues, peu épaisses, charnues, molles, longuement et lâchement hispides, attirant de suite l'attention par leur coloration d'un rouge magnifique.

Sa largeur est alors de deux ou trois centimètres, son épaisseur de deux à cinq millimètres. L'hispidation, haute d'un millimètre environ, mais inégale et sans raideur, est juste assez serrée pour ne pas laisser de plages glabres à la surface. Il en résulte que les orifices aquifères ne sont jamais distincts.

La coloration de la masse est vermillon, mais varie d'intensité de la base à la périphérie. Dans la profondeur, elle est orangée, puis devient d'un rouge de plus en plus vif jusqu'au-dessous de l'ectosome, qui, lui, est à peu près incolore.

La couleur du choanosome est due à un pigment granuleux contenu dans les choanocytes et dans les cellules amiboïdes à noyau nucléolé. Il existe en abondance des cellules sphéruleuses, assez grosses, de 13 à 15 μ de diamètre, formées de sphérules brillantes dépassant 1 μ ; mais elles restent incolores. L'iode et l'acide osmique ne révèlent la présence ni d'amidon ni de graisse dans ces éléments.

L'ectosome forme une membrane luisante, d'épaisseur notable, légèrement plus résistante à la pince que la chair du choanosome.

La charpente consiste en files verticales polyspiculées de mégasclères monactinaux lisses tournant leur pointe vers la surface. Ces spicules ne se serrent pas les uns contre les autres, ne se rattachant entre eux que par un faible manchon de spongine incolore entourant

leur base. Chaque file s'implante sur la pierre au moyen d'un lien de spongine plus solide et jaunâtre. Entre les files, immédiatement au contact du support, se dressent les microtylostyles épineux caractéristiques du genre.

J'ai trouvé *Tethyspira spinosa* ainsi constituée dans toutes les parties de la Manche que j'ai explorées : à Roscoff, sur le rocher du Loup, sous les pierres au N. de l'île Verte, et au large ; à Luc, sur le Quihoc, en grande marée, et dans de nombreux dragages ; au Portel, sur des pierres provenant du Creux de Lobour, par 50 m. de profondeur environ.

J'en ai déterminé trois spécimens parmi les produits de dragages effectués par M. le Professeur E. van Beneden sur les côtes de Belgique. Enfin, M. Maisonneuve, professeur à Angers, m'en a communiqué un spécimen dans un lot d'Éponges par lui recueillies à Belle-Isle.

Au début, j'ai cru avoir affaire à l'*Hymeniacidon sanguinea* (Grant) Bowerbank. C'est sous ce nom erroné que je l'ai d'abord signalée à Luc, Roscoff et Belle-Isle.

Ma méprise s'explique par ce fait que Bowerbank* a décrit les microtylostyles épineux comme particulièrement abondants dans l'ectosome. Ils y font au contraire totalement défaut. Ne les trouvant donc pas, il ne me restait, plutôt que de supposer une telle inexactitude, qu'à chercher, dans la monographie des Spongiaires d'Angleterre, une Éponge présentant à la fois la même coloration et les mêmes mégasclères lisses. *Hymeniacidon sanguinea* remplissait seule assez bien ces conditions.

Une *Tethyspira* massive (l'échantillon figuré p. 262) m'apprit plus tard qu'il fallait scruter soigneusement la base des spécimens pour y découvrir les microtylostyles épineux.

Hymeniacidon sanguinea me paraît, pour le moment, une Éponge assez énigmatique. Bowerbank dit que Johnston a confondu trois espèces sous ce nom, et propose de réserver le nom spécifique *sanguinea* aux spécimens qui répondent le mieux à la description de

Johnston. La figure qu'il donne diffère cependant du tout au tout de celle publiée par Johnston. Celle-ci fait l'effet de quelque Subéritide en plaque; la sienne semble bien représenter une *Hymeniacidon caruncula*. C'est là, je puis l'affirmer, un aspect fréquent de cette espèce banale, qui lui causa bien des méprises, puisqu'il l'a décrite plusieurs fois sous des noms différents (tels que *Hymeniacidon viridans*, *H. consimilis*). Bowerbank a bien essayé d'établir une distinction entre sa prétendue *Hymeniacidon sanguinea* et son *H. caruncula*, qui, d'après lui, possèderait des spicules considérablement plus courts; mais les figures de ces spicules dessinés à un même grossissement (**6**, vol. III, pl. XXXII) contredisent cette assertion. Une différence *légère* de longueur des mégasclères n'aurait aucune valeur spécifique; on en observe chez presque toutes les Éponges à titre de variations individuelles. Pour la couleur, *Hymeniacidon caruncula* varie beaucoup sur les plages; d'ordinaire orangée, elle peut être pâle, ou verdâtre par dépôt de chlorophylle à sa surface, ou, au contraire, vermeille. J'en ai vu des échantillons d'un si beau rouge qu'ils me faisaient penser à l'*Hymeniacidon sanguinea* de Bowerbank, mais aucun autre caractère ne les séparait des *H. caruncula* vulgaires. Pour ces motifs, je crois bien que l'Éponge désignée par Bowerbank sous le nom de *Hymeniacidon sanguinea* n'est pas différente de celle qu'il a appelée *Hymeniacidon caruncula*.

Maintenant, une autre question pourrait se poser. Étant donnée l'abondance excessive de *Hymeniacidon caruncula* sur toutes les côtes, très haut à la grève, est-il admissible que cette prétendue espèce nouvelle ait échappé à tous les zoologistes qui se sont occupés de Spongiaires avant Bowerbank? J'ai peine à le croire et je la soupçonne fort de n'être qu'un synonyme de quelque espèce antérieurement connue, peut-être même, mais ce serait à vérifier, précisément de l'*Hymeniacidon sanguinea* (Grant).

Mais revenons à la *Tethyspira spinosa*. Elle est capable de croître assez pour, de revêtante, devenir massive. Nous en avons des exemples

dans le spécimen type de Bowerbank et dans un autre, beaucoup plus beau et complet (figure ci-dessous) que j'ai étudié vivant au laboratoire de Luc, en 1889.

Ce dernier, pris à la drague non loin de la tonne des Essarts de Langrune, largement établi sur une pierre, est ovale et mesure 5 cm. de longueur sur 4 cm. de largeur et 10 à 12mm. d'épaisseur. Sa surface est généralement lisse, mais, par places, des faisceaux de spicules en saillie la soulèvent en de petites éminences arrondies, et quelquefois même la traversent, déterminant alors une hispidation locale assez lâche. A l'état frais, l'ectosome est luisant comme de la cire ; des cellules contractiles et les cellules sphéruleuses décrites plus haut entrent dans sa constitution ; le pigment fait défaut dans ces éléments, et l'ectosome est assez épais pour que la couleur orangé pâle du choanosome soit invisible extérieurement. L'Éponge intacte paraît donc gris clair. Je n'ai pu découvrir les orifices aquifères : placé depuis plusieurs heures dans un baquet d'eau de mer avec les autres produits du dragage, l'échantillon était déjà contracté lorsque je vins à l'examiner. La drague l'avait un peu déchiré, et les bords de la plaie formaient un bourrelet cicatriciel. La blessure laissait voir à l'intérieur les lignes rayonnantes du squelette faites de mégasclères.

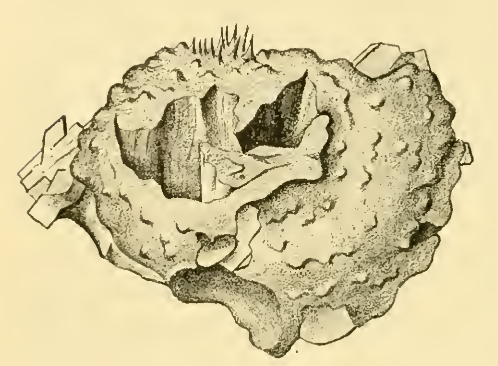


Fig. 2. — *Thetyspira spinosa* (Bow.) Tops.
Spécimen massif.

Ainsi, en croissant, l'Éponge subit les modifications suivantes, qui transforment complètement ses caractères habituels : son ectosome s'épaissit, atténue ou efface même l'hispidation, sauf en de rares endroits, devient opaque et masque le pigment, acquiert enfin une

résistance notable, une contractilité suffisante pour s'enrouler sur les bords de toute lésion.

La structure interne ne change pas. Aussi, je ne conçois pas comment Bowerbank a pu déclarer les spicules épineux abondants dans l'ectosome ?

En raison de leur importance, j'ai tenu à déterminer la position qu'occupent réellement ces organites dans le corps. Sur plusieurs spécimens, j'ai prélevé, pour les faire bouillir dans l'acide nitrique, d'abord l'ectosome, puis les parties sous-jacentes. Jamais je n'y ai trouvé un seul microtylostyle épineux. C'est seulement tout à fait à la base qu'on finit par les rencontrer. Leur recherche exige une certaine application. Le mieux, pour les obtenir *in situ*, est de traiter par l'acide les corps de petit volume sur lesquels l'Éponge peut avoir poussé. On les voit alors assez nombreux, dressés un par un, la pointe en haut, entre les files polyspiculées de la charpente principale. Si quelques-uns d'entre eux s'insèrent un peu au-dessus de la membrane basale de spongine, sur les fibres spiculeuses elles-mêmes, ils ne représentent en tout cas qu'une faible minorité, et même je n'ai pas réussi à m'assurer de ce fait.

Tethyspira spinosa ne produit en somme que deux sortes de spicules.

Ses mégasclères lisses sont, pour la plupart, des styles lisses ; mais ceux dont la base se dilate en boule ou présente un renflement annulaire doivent être considérés comme des tylostyles véritables. La proportion de ces derniers, toujours faible, d'ailleurs, varie avec les individus. Les styles prenant part à la constitution des files ascendantes de la charpente sont d'ordinaire plus robustes que ceux qui se disséminent en dehors d'elles dans la chair ; de même, ceux de la base ont, en général, plus de vigueur que ceux de la surface. Mais il n'y a là rien d'absolu. La distinction en spicules du squelette et spicules de tension, établie par Bowerbank, peut fort bien être ici négligée. Dans l'ensemble, ces mégasclères sont relativement longs et fins. Ils mesurent de 1 mm, à 1 mm, 6 de longueur sur 2 à 12 µ

d'épaisseur. Leur tige, courbée le plus souvent vers son quart inférieur, se termine en pointe acérée.

Malgré leur configuration fort variable, on peut toujours reconnaître aux microtylostyles une base renflée, presque constamment épineuse; leur pointe est plus fréquemment altérée. Il n'est pas douteux qu'ils appartiennent bien au type *tylostyle*. J'en trouve la preuve directe dans une préparation de spicules d'une *Tethyspira* de Luc, où se rencontrent tous les passages des microtylostyles les plus remarquables par leur ornementation à de petits tylostyles parfaitement simples, avec tête trilobée, à peine épineuse, tige lisse et pointe aiguë (fig. 7 *a*). Dans un but évident de défense interne, *Tethyspira spinosa* se comporte de la même façon que *Mesapos stellifera* : elle produit au contact du support de courts tylostyles qu'elle dresse la pointe en dehors et qu'elle hérisse d'épines pour les rendre plus redoutables. Ses microtylostyles ne peuvent pas être pris pour des microsclères : ce sont de petits mégasclères différenciés. Leurs dimensions oscillent entre 70 et 120 µ pour la longueur et entre 4 et 6 µ pour la largeur, leur tête atteignant souvent 8 µ de diamètre. Les microtylostyles lisses, qui, parfois, représentent leur état le plus simple, restent plus grêles et ne mesurent que 2 µ d'épaisseur de tige pour une longueur normale de 100 µ.

Les épines raides, étroites et pointues, qui rendent ces spicules si nettement caractéristiques, sont plutôt en nombre assez faible; elles se disposent généralement en couronne autour de la tête, puis se dispersent sur toute la tige de loin en loin jusqu'à la pointe; tout cela sans la moindre régularité, et avec des variantes dont les dessins fournissent une bien meilleure idée que toute description. La longueur inaccoutumée des épines compense ici leur quantité restreinte; elle peut excéder 15 µ.

J'ai créé, en 1890 (**114**, p. 197), pour la *Tethea spinosa* Bow., le genre *Tethyspira*, avec une définition que mes études ultérieures m'ont conduit à modifier. Celle que j'adopte actuellement résume en quelque sorte les descriptions qui précèdent.

J'ai pris aussi le parti de déplacer quelque peu ce genre que, provisoirement, j'avais rangé parmi les *Suberitidæ*.

Comme *Tethyspira spinosa* ne possède ni mégasclères propres à l'ectosome, ni microsclères, et comme les mégasclères principaux de sa charpente se disposent par files longues et grêles, non hérissées d'acanthostyles, je ne crois pas qu'il s'agisse d'une Ectyonine, ainsi que Hanitsch l'a supposé. La définition que cet auteur a donnée de son inutile genre *Lissomyxilla* ne répond, on s'en convaincra aisément, à rien de réel.

La structure de cette Éponge est fort semblable à celle des *Laxosuberites*. La différence réside principalement dans l'existence ici de spicules spéciaux de défense interne. Le mode de différenciation de ces spicules et leur localisation rappellent de trop près ce que l'on voit chez *Mesapos stellifera* pour qu'une comparaison ne s'impose entre ces deux Éponges. Elle aboutit fatalement à leur rapprochement. Aussi ai-je établi pour elles, à la suite des *Suberitidæ*, une famille des *Mesapidæ* caractérisée par l'addition aux mégasclères principaux de microrhabdes de défense interne, profondément distincts par leur ornementation des acanthostyles vulgaires.

II. Section des **Aciculida**.

1. Famille des Coppatiidæ.

Aciculida massives, rarement cyathiformes, sans microsclères ou possédant comme microsclères ordinaires des euasters et parfois des microsclères additionnels de la série des streptasters.

Genre *Spongosorites* Topsent.

Coppatiidæ massives, à structure compacte, dépourvues de microsclères.

Spongosorites placenta Topsent.

(Pl. VII, fig. 6).

Orig. : 1896. *Spongosorites placenta*, Topsent (**132**, p. 117).

Éponge massive, ferme mais friable, en plaques étendues, épaisses, lisses, sans orifices visibles. Ectosome spiculeux, dense, épais. Choanosome de structure compacte, caverneux.

Spicules. — D'une seule sorte, mais très caractéristiques : *Oxes* (fig. 6) lisses, fort inégaux entre eux, répandus partout à profusion, entremêlés sans ordre. Dans l'ectosome, ils restent, en général, plus courts (depuis 70 μ de long) et se montrent proportionnellement plus robustes (5 μ d'épaisseur); dans le choanosome, ils deviennent relativement longs et grêles, atteignant en grand nombre 300 à 330 μ de longueur, sans guère dépasser 6 μ d'épaisseur.

Ils sont remarquables par un renflement médian, à peu près constant mais plus ou moins accusé, et par une double courbure de leur tige, du même côté, les coudes se produisant à une bonne distance de part et d'autre du renflement.

Couleur. — Blanche ou lilas.

Habitat. — Côtes de France : au large de Concarneau. — Açores, près de Saô Miguel, par 550 m. de profondeur.

J'ai d'abord reçu de *Spongosorites placenta* un spécimen en deux fragments, conservés dans l'alcool, assez informes et complètement décolorés, parmi un lot d'Éponges draguées sur roche par M. J. de Guerne, au large de Concarneau.

J'en ai retrouvé dans la collection recueillie, durant l'été de 1895, aux Açores, par S. A. le prince de Monaco, à bord de son yacht *Princesse-Alice*, deux autres échantillons, pris au chalut par 550 m. De l'un d'eux, étendu en une large plaque, une aquarelle avait noté sur le vif la coloration lilas. Ces échantillons ne sont pas purs comme celui de Concarneau; ils ont, en grandissant, recouvert une Pœcillastride, de couleur violet noir dans l'alcool, et une *Polymastia* (probablement *P. mammillaris*), qui, pour conserver des communications avec l'extérieur, enfoncent dans l'épaisseur des *Spongosorites* des rameaux ou de longues papilles atteignant leur surface ou la dépassant.

Par la densité de sa charpente, *Spongosorites placenta* fait d'abord songer à certaines *Petrosia*, notamment à *P. friabilis*. Mais ses oxes diffèrent absolument de ceux que l'on rencontre chez ces Réniérines. Leur renflement central, vestige non douteux d'actines atrophiées, témoigne des affinités pas très lointaines de notre Éponge

avec les Tétractinellides. Leur inflexion si particulière peut elle-même servir d'indication dans ce sens; elle n'est pas sans analogie avec celle des oxes des Placinides. D'autre part, inégaux entre eux, entremêlés sans ordre, plus serrés vers la surface que dans la profondeur, ces spicules se comportent, en somme, comme les oxes de *Coppatias Johnstoni*, qui, nous le verrons, présentent fréquemment, eux aussi, une légère dilatation en leur centre.

La prise en considération de ces détails, importants, à mon avis, m'a conduit à placer, malgré l'absence de microsclères, le genre *Spongosorites* parmi les Aciculides plutôt que parmi les Halichondrines Haplosclérides. Loin cependant de vouloir creuser un sillon profond entre ces deux groupes d'Éponges, j'affirme au contraire ma croyance à un enchaînement naturel entre eux.

Les Hadromérines, étant celles des Monaxonides qui se rapprochent le plus des Tétractinellides, servent d'intermédiaires entre ces dernières et les Halichondrines : les Hadromérines Aciculides établissent le passage aux Halichondrines Haplosclérides, en particulier aux *Renierinæ*, tandis que les Hadromérines Clavulides conduisent plus directement aux Halichondrines Axinellides.

Si donc le genre *Spongosorites* est pour moi une Aciculide plutôt qu'une Haploscléride, c'est pour ce motif que sa spiculation se ressent davantage de l'origine Tétractinellide que celle des *Halichondria*, *Petrosia*, etc., proprement dites, et. en même temps. que sa structure est identique à celle des *Coppatias*.

Genre *Coppatias* Sollas.

Coppatiidæ à charpente sans ordre. Les seuls microsclères présents sont des euasters.

Coppatias Johnstoni (Schmidt) Topsent.

(Pl. VIII, fig. 1).

Syn. : 1862. *Vioa Johnstonii*. O. Schmidt (**96**, p. 78, pl. VII, fig. 17).

Syn. : 1867. *Jaspis Johnstonii* (Schmidt), Gray (**41**, p. 526).
1868. *Vioa Johnstonii* var., O. Schmidt (**99**, p. 27).
1882. *Vioa Schmidtii*, Carter (**19**, p. 354).
1888. *Astropeplus pulcher*, Sollas (**106**, p. 422, pl. X, fig. 14, 30).
1892. *Coppatias inconditus*, Topsent (**120**, p. XXVI).
1896. *Xenospongia johnstonii* (O. Schm.), Lendenfeld (**65**, p. 30, pl. VI et VII).
1896. *Asteropus incrustans*, Lendenfeld (**65**, p. 31, pl. VI, VII et VIII).
1898. *Coppatias Johnstoni* (Schmidt), Topsent (**136**, p. 122).

Éponge encroûtante, peu épaisse, vivant logée dans les anfractuosités et les fissures des pierres ou s'étendant en plaques irrégulières sur des coquilles ou sur d'autres Spongiaires.

Surface libre égale et lisse, percée de stomions invisibles à l'œil nu et d'oscules petits, de $0^{mm}4$ à $0^{mm}5$ de diamètre environ, distribués sans ordre.

Choanosome collenchymateux ; cellules sphéruleuses assez belles (20 μ de diamètre) à sphérules brillantes. Ectosome non différencié en une écorce, mais chargé de mégasclères de taille réduite et de microsclères.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Oxes* (fig. 1 *a*) entièrement lisses, de taille fort inégale, depuis 70 μ de longueur sur 1 à 2 μ d'épaisseur, jusqu'à 400 μ sur 8, quelquefois jusqu'à 1^{mm} de longueur sur 10 à 15 μ d'épaisseur ; les plus grands se localisent dans l'intérieur du corps, prennent pour la plupart une direction radiale, de la base vers la périphérie, et constituent au milieu des autres une sorte de charpente principale diffuse ; les plus petits se pressent surtout dans l'ectosome, s'y entrecroisant suivant un plan tangentiel à la surface générale qui, par suite, demeure lisse. Au premier abord, ces oxes paraissent simplement fusiformes et légèrement courbés. Quand on les examine avec attention, on constate que beaucoup d'entre eux, surtout parmi les plus petits, présentent en leur milieu un léger renflement, et aussi que leur courbure s'accomplit souvent en deux temps, par deux coudes situés de part et d'autre et à une certaine distance de ce renflement.

II. Microsclères : 2. *Oxyasters* (fig. 1 *b*) sans centrum marqué ; les actines, au nombre de 6 à 10, quelquefois moins, le plus souvent 8, sont lisses, droites, coniques, généralement pointues, souvent émoussées, mais non pas tronquées à la façon de celles de chiasters ; leur longueur varie

de 4 à 13 μ et le diamètre total de l'aster oscille entre 10 et 28 μ. En moyenne, les actines mesurent 5 à 7 μ et le diamètre du spicule est de 11 à 13 μ. Ces microsclères se répandent dans tout le corps de l'Éponge, mais deviennent surtout nombreux à la périphérie.

Couleur. — *Coppatias Johnstoni* paraît être le plus souvent incolore ; cependant des spécimens d'un rouge violacé plus ou moins foncé ont été rencontrés dans l'Adriatique.

Habitat. — Adriatique (Sebenico, Lesina). Côtes méditerranéennes de France (Banyuls, au cap l'Abeille par une trentaine de mètres de profondeur); Açores (banc de la Princesse-Alice, par 200 m.) ; îles du Cap Vert (Saint-Iago, Porto-Praya).

Cette Éponge, dont l'aire géographique est certainement étendue, et qu'on peut considérer comme commune dans l'Adriatique, sur les côtes méditerranéennes de France, aux Açores et aux îles du Cap Vert, a une histoire assez compliquée. Elle a été décrite comme espèce nouvelle par quatre auteurs différents. La confusion provient sans doute de la pénurie et, jusqu'à un certain point, de l'inexactitude même des documents fournis tout d'abord à son sujet.

O. Schmidt, qui l'a appelée *Vioa Johnstoni*, l'a dépeinte (1862) comme une Éponge perforante, d'après un spécimen de Sebenico trouvé sur un *Spondylus gadœropus:* il n'a même pas consacré trois lignes entières à sa spiculation qui, pour une *Vioa*, serait exceptionnelle. Aussi n'est-ce point d'une *Vioa* qu'il s'agit. Schmidt semble avoir commis pareille erreur à propos de sa *Vioa Hancocci*. Et Hancock lui-même, qui a fait connaître tant de Cliones, s'est trompé de la même façon au sujet de sa *Cliona purpurea*. C'est qu'il est parfois difficile de se convaincre si une Éponge qui vit dans des trous criblant des coquilles ou dans des anfractuosités de roche est réellement perforante. Pour en décider, il est indispensable de chercher si sa chair renferme les corpuscules calcaires caractéristiques du travail mécanique de la perforation; à leur défaut, on doit se montrer très réservé toutes les fois que les spicules de l'animal diffèrent de ceux qui composent la spiculation habituelle des Clionides.

L'étrangeté de la spiculation de cette prétendue *Vioa* porta Gray à

créer spécialement pour elle le genre *Jaspis* sans diagnose recevable et sans valeur scientifique, puisqu'il résulte du démembrement mal conçu et inutile par ailleurs du genre *Cliona* ou de son synonyme *Vioa*.

Schmidt fut assez surpris, en 1868, de la voir former une croûte de plusieurs millimètres d'épaisseur sur une pierre calcaire du bassin de Sebenico ; mais, comme elle remplissait en même temps les trous de cette pierre, son pouvoir perforant ne lui parut pas douteux.

En 1882, par une confusion regrettable, Carter proposa le nom de *Vioa Schmidtii* pour ce type de *Vioa Johnstoni* (1862), et conserva celui de *Vioa Johnstoni* à une prétendue variété de l'espèce, indiquée par Schmidt en 1870.

Sollas, en 1888, fit connaître, sous le nom de *Astropeplus pulcher*, une Éponge recueillie aux îles du Cap Vert durant la campagne du *Challenger*. Il en fit le représentant d'une famille spéciale (*Astropeplidæ*), et même d'un groupe à part (*Homosclera*), soi-disant caractérisé par l'absence de mégasclères, dans ses *Spintharophora*. J'ai déjà dit (**135**, p. 105) ce qu'il faut penser de cette théorie et montré comment le genre *Astropeplus* se fond dans le genre *Coppatias*. Lendenfeld a, de son côté, reconnu (**65**, p. 30) l'identité de l'*Astropeplus pulcher* Sollas et de la *Vioa Johnstoni* Schmidt. Cette fois, *Coppatias Johnstoni* apparaissait, non plus comme une Éponge perforante, mais comme une Éponge encroûtante, en plaques minces et lisses sur des *Sphinctrella cribrifera* et *Calthropella simplex*.

En 1892, je décrivais (**120**) mon *Coppatias inconditus*, d'après des spécimens provenant de Bandol et de Banyuls et découverts dans des pierres anfractueuses. Loin de moi à cette époque la pensée que je pourrais bien être en présence d'une Éponge à deux reprises déclarée perforante par O. Schmidt, ni d'une autre considérée comme dépourvue de mégasclères par un savant de la compétence de Sollas, ni surtout de toutes deux à la fois. C'est le rapprochement établi par

Lendenfeld (**65**) entre ces deux dernières qui me mit plus tard sur la voie (**136**, p. 122). Mais je critiquai la dénomination de *Xenospongia johnstonii* (O. Schmidt) proposée par Lendenfeld, rappelant alors que le genre *Xenospongia* est caractérisé par la possession de styles et de deux sortes d'euasters, et montrant que, par suite de la suppression du genre *Astropeplus*, c'est au genre *Coppatias* que se rattache la *Vioa Johnstonii* Schmidt.

Pour tenir compte à la fois des observations de Schmidt et de Sollas, Lendenfeld a considéré sa *Xenospongia johnstonii* (Schm.) comme tantôt perforante et tantôt encroûtante. C'est une opinion contre laquelle je m'élève, parce qu'il n'a pas encore été démontré, à ma connaissance, qu'aucune Éponge soit capable de perforer ou non, à volonté. J'ai toujours trouvé, pour ma part, *Coppatias Johnstoni* simplement encroûtant.

Lendenfeld déclare n'avoir pas eu à sa disposition d'échantillons de « *Xenospongia johnstonii* ». Or, j'incline fortement à croire que son *Asteropus incrustans* (**65**, p. 31) n'en est pas spécifiquement distinct. Tel serait le quatrième avatar de *Coppatias Johnstoni*.

Comparons donc les différentes descriptions auxquelles il vient d'être fait allusion.

Pour les caractères extérieurs, le désaccord ne règne que sur un point : Schmidt a cru son Éponge capable de creuser elle-même ses cachettes. Pourtant, de ses deux spécimens, il en a vu un s'étendre en plaque d'épaisseur notable. Cette dernière constatation, en conformité avec les observations des autres auteurs, plaide contre l'admission d'une Clione (*Vioa*) douée d'une spiculation aussi exceptionnelle.

En ce qui concerne la spiculation, il y a unanimité entre les auteurs pour n'indiquer que des oxes et des euasters.

Sollas n'a voulu prendre les oxes que comme des microxes, parce qu'il s'est laissé entrainer dans un rapprochement forcé entre son *Astropeplus* et les Placinides. Autrement, il a trouvé à ces spicules des dimensions qui ne l'obligeaient pas à les considérer comme des

microsclères. Les mesures qu'il donne (**106**) sont, en effet, 226 μ sur 6 en moyenne, pour la majorité de ces organites, et même 387 μ sur 13 pour ceux qui se dressent plus ou moins obliquement de la base du corps vers la surface, à la façon de spicules principaux de la charpente. Cela traduit une différence de taille considérable entre ces prétendus microxes et les asters, les seuls véritables microsclères de l'Éponge.

O. Schmidt n'avait pas indiqué la taille des oxes de sa *Vioa Johnstonii*, mais Lendenfeld a calculé, d'après la figure de l'un de ces spicules, qu'elle devait être de 230 μ sur 5 environ. Il y a donc concordance entre les oxes de la *Vioa Johnstonii* Schm. et ceux de l'*Astropeplus pulcher* Sollas.

J'ai dit, dans la diagnose de mon *Coppatias inconditus* (**120**, p. XXVI), que ses oxes, très inégaux, mesurent depuis 80 jusqu'à 370 μ de longueur. De nouvelles recherches me fournissent des résultats à peu près identiques, soit 70 μ sur 2 jusqu'à 400 μ sur 8. Remarquons que les oxes les plus grands sont peu abondants ; ils n'existent que dans la profondeur du corps, y formant une sorte de charpente principale lâche et sans régularité apparente ; les autres, depuis les plus petits jusqu'à ceux qui atteignent 200 à 250 μ, sont au contraire excessivement nombreux, les plus petits prédominant, surtout à la périphérie du corps. Ces chiffres s'accordent sensiblement avec ceux de Sollas et de Lendenfeld. Et ces indications sur l'inégalité de taille des oxes et sur la localisation des plus grands d'entre eux correspondent à celles de Sollas.

Chez son *Asteropus incrustans*, Lendenfeld a constaté aussi pareille inégalité des oxes ; il a même été amené à les diviser en deux catégories : les plus petits, qui vont de 70 à 100 μ de longueur sur 1 μ à 2 μ 5 d'épaisseur, et les plus grands, pour la plupart orientés radialement, qui atteignent 900 μ à 1^{mm}, sur 10 à 16 μ. Seules, ces dernières mesures de longueur dépassent les autres données ; mais elles ne suffisent pas à empêcher la fusion proposée de *Asteropus incrustans* dans l'espèce *Coppatias Johnstonii* ; elles peuvent

dépendre de variations individuelles, et cela me paraît d'autant plus vraisemblable que j'ai observé des oxes au moins aussi longs et aussi robustes dans plusieurs spécimens de la variété *incrustans* (voir plus loin) recueillis aux Açores.

Ainsi, l'on parvient sans peine à reconnaître partout des oxes sensiblement de mêmes dimensions et semblablement distribués. Mais il reste à parler de leur forme.

O. Schmidt se borne à déclarer qu'ils ont deux pointes acérées et à en figurer un tout droit. Sollas les dit fusiformes, légèrement incurvés ; il n'en donne pas de figure. Enfin, Lendenfeld les décrit fortement courbés, à extrémités progressivement atténuées et pas très aiguës ; les oxes à pointe brusquement coudée et les petits strongyles épais, dont il parle encore, représentent certainement des mégasclères mal conformés.

Ces données vagues et en apparence contradictoires sont tout à fait insuffisantes. Intéressé par les déductions que m'avait suggérées l'examen attentif des oxes de *Spongosorites placenta*, j'ai soumis ceux du *Coppatias* à une étude tout aussi rigoureuse. Elle m'a conduit aux constatations suivantes : ces spicules sont tous courbés, plus ou moins, et ne paraissent droits que quand ils se présentent au microscope appuyés sur leurs extrémités ; les plus grands ont des pointes acérées, les plus petits, des pointes émoussées, obtuses. Voilà de quoi concilier toutes les descriptions qui en ont été faites. Mais ce n'est pas tout ; la plupart de ces spicules possèdent en leur milieu un renflement, tantôt très accusé, souvent fort léger, qui a échappé à tous les observateurs ; dans certains spécimens, cette dilatation médiane existe même sur les oxes les plus grands, tandis qu'on l'y cherche sans succès dans d'autres ou qu'elle y paraît accidentelle. Enfin, on reconnaît souvent que leur courbure s'effectue en deux temps, par deux coudes situés de part et d'autre et à une certaine distance du renflement médian [1]. Ces caractères, qui rappellent singulièrement

[1] Une double courbure semblable se produit sur les oxes d'un *Coppatias* de Java, décrit par Lindgren sous le nom de *Dorypleres biangulata* (**71**, p. 316, pl. XIX, fig. 21).

ceux des oxes de *Spongosorites placenta*, se maintiennent, comme nous le verrons plus loin, dans la variété *incrustans* de ce *Coppatias Johnstoni*.

Passons maintenant aux microsclères.

D'après le texte et le dessin de Schmidt, il s'agit d'oxyasters sans centrum marqué, à actines lisses, variables de nombre (5-8) et de longueur, aiguës ou, plus fréquemment, émoussées; leur diamètre indiqué serait de 6 à 20 μ.

Sollas décrit aussi des oxyasters sans centrum, à actines lisses, pointues ou émoussées, variables de nombre et de longueur ; dans la profondeur, elles possèdent d'habitude 2 à 6 actines seulement, souvent 4, chacune mesurant alors 19 μ de longueur ; vers la surface, elles portent des actines plus nombreuses, mais diminuent de taille, leur diamètre total n'excédant plus 11 à 12 μ.

Les asters de l'*Asteropus incrustans* de Lendenfeld sont encore des oxyasters sans centrum, à actines lisses, coniques, à pointe brusque, au nombre de 5 à 10, et longues de 3 à 20 μ; leur diamètre total varie entre 10 et 30 μ ; celles qui comptent beaucoup d'actines restent toujours plus petites que celles qui en ont peu.

Enfin, dans les spécimens que j'ai recueillis à Banyuls, je trouve des oxyasters sans centrum, à actines lisses, coniques, assez épaisses, pointues ou émoussées, au nombre de 6 à 10, quelquefois moins, le plus souvent 8 ; ces actines varient de 4 à 13 μ de longueur, et le diamètre total de l'aster oscille entre 10 et 28 μ. En général, les asters deviennent d'autant plus grosses qu'elles développent le moins de rayons, et, quand les actines restent au nombre de quatre, on les voit dépasser les dimensions indiquées. Il faut remarquer aussi que la proportion d'asters à actines obtuses dépend de variations individuelles : rares dans certains cas, elles prédominent dans d'autres. Je ferai connaître, à propos de la variété *incrustans* de ce *Coppatias*, d'autres variations plus importantes encore. Celles que je me borne à signaler ici montrent qu'il n'existe pas de divergence profonde entre les auteurs au sujet de ces microsclères.

L'accord est plus complet encore, s'il est possible, en ce qui concerne la disposition des spicules dans le corps de l'Éponge. Schmidt reste muet à ce sujet, mais Sollas et Lendenfeld donnent des renseignements presque identiques que mes propres observations ne font que confirmer. Les oxes, de taille inégale, s'entremêlent sans ordre par tout le corps ; cependant, les plus grands d'entre eux tendent à former une sorte de charpente principale discontinue et souvent affectent une disposition rayonnante, de la base vers la surface ; au contraire, les plus petits s'accumulent de préférence à la périphérie et notamment chargent l'ectosome, s'y couchant tangentiellement, de manière à le rendre glabre, et ménageant de petites aires arrondies aspiculeuses qui correspondent aux stomions.

Les asters sont répandues dans toute la masse ; elles deviennent très abondantes dans les régions superficielles et dans l'ectosome. C'est dans la profondeur que se rencontrent pour la plupart les plus grandes d'entre elles, celles qui comptent un petit nombre d'actines ; mais il n'existe pas à ce point de vue une localisation aussi nette que celle que semble indiquer la diagnose de Sollas. Ces asters exceptionnelles sont simplement éparses, en faible proportion, parmi les asters normales. Peut-être ont-elles fixé davantage l'attention de Sollas parce que cet auteur pensait reconnaître en elles l'équivalent des microtriodes et des microcalthropses de *Placortis simplex*, les autres ne se prêtant guère à un tel rapprochement.

Lendenfeld (**65**) a dessiné à un faible grossissement une vue de la surface (fig. 108) et une coupe microscopique du corps de l'Éponge (fig. 109). Ces figures méritent d'être signalées au lecteur comme reproduisant avec assez d'exactitude les grands traits de la description qui précède.

Coppatias Johnstoni est tantôt blanc et tantôt d'un rouge violacé plus ou moins foncé. Le premier spécimen découvert par Schmidt à Sebenico (1862) offrait une magnifique coloration cramoisie ; le second, recueilli dans la même localité (1868) était totalement incolore. Lendenfeld a trouvé à Lésina cette Éponge colorée en violet

pâle. En dehors de l'Adriatique, il n'en a encore été rencontré que des spécimens incolores.

Schmidt pensait que son second échantillon différait du premier sous ce rapport parce qu'il vivait dans un endroit où un courant d'eau douce se mêle à l'eau de mer. Cette explication n'est guère plausible, puisque, au cap l'Abeille, où, d'après ce que j'ai pu constater, les *Coppatias* sont toujours blancs, la mer ne reçoit aucun cours d'eau du voisinage. D'autre part, nous verrons que les spécimens de la variété *incrustans*, dragués aux Açores par 130, 200 et 600 m. de profondeur, ne conservent dans l'alcool aucune trace de coloration. Tel était le cas des *Coppatias Johnstoni* de St-Iago et Porto Praya décrits par Sollas sous le nom de *Astropeplus pulcher*.

En ce qui concerne les individus colorés, nous ignorons s'ils possèdent un pigment contenu dans leurs cellules amiboïdes granuleuses du mésoderme et dans leurs choanocytes ou s'ils emmagasinent quelque lipochrôme dans leurs cellules sphéruleuses. Lendenfeld était à même de résoudre la question. Il a observé ces derniers éléments (**65**, p. 32, fig. 105), mais ce qu'il en a dit ne permet malheureusement pas de se faire une opinion sur ce sujet.

Coppatias Johnstoni (Schmidt) var. *incrustans* Topsent.

(Pl. VIII, fig. 2).

Syn. : 1892. *Dorypleres incrustans*, Topsent (**119**, p. 126, pl. IX, fig. 21).

1896. *Coppatias inconditus*, var. *incrustans*, Topsent (**132**, p. 125).

1898. *Coppatias Johnstoni* (Schm.), var. *incrustans*, Topsent (**136**, p. 123).

Cette variété du *Coppatias Johnstoni* (Schmidt) est caractérisée par ce fait que les oxyasters s'y montrent épineuses vers la pointe

de leurs actines. Parfois les oxes s'y couvrent aussi de petites épines à leurs deux extrémités. Nous allons voir que bien des variations individuelles peuvent s'observer, dont quelques-unes établissent le passage du type à la variété.

La liste des noms sous lesquels je l'ai successivement désignée résume l'histoire de cette Éponge.

Parmi les matériaux recueillis aux Açores, en 1888, par le yacht *l'Hirondelle*, se trouvait, provenant du détroit de Pico-Fayal, une Aciculide encroûtante, pourvue d'oxes, pour la plupart épineux aux deux bouts, et d'oxyasters sans centrum, à actines constamment épineuses à leur extrémité libre. Rien de semblable n'avait été décrit, et je me crus fondé à la considérer comme nouvelle. Je l'inscrivis dans le genre *Dorypleres Sollas*, en l'appellant *Dorypleres incrustans*.

Rappelons que, par la suite (**135**, p. 107), je fus amené à proposer la suppression du genre *Dorypleres*, que rien d'important ne distinguait du genre *Coppatias*.

Peu de temps après la publication du mémoire contenant la description de cette espèce, je donnai le diagnose de mon *Coppatias inconditus*, devenu aujourd'hui, d'après les considérations exposées dans les pages précédentes, *Coppatias Johnstoni* (Schm.).

Puis, je rencontrai de nouveaux spécimens de *Coppatias incrustans*, qui me prouvèrent que j'avais eu affaire tout d'abord à un représentant différencié au maximum d'une variété très répandue de mon *Coppatias inconditus*. D'où la dénomination de *Coppatias inconditus* var. *incrustans* que je leur appliquai en 1896.

L'identité de *Coppatias inconditus* Tops. et de *Coppatias Johnstoni* (Schm.) étant reconnue, la seule dénomination à retenir est celle de *Coppatias Johnstoni* (Schmidt) var. *incrustans* Topsent. Elle n'est pas très heureuse, puisque le type, aussi bien que la variété, affecte toujours la forme encroûtante. Les circonstances l'ont imposée. Le hasard a fait encore que Lendenfeld choisît aussi cette épithète pour son *Asteropus incrustans*, qui tombe en synonymie de *Coppatias Johnstoni* typique.

La variété *incrustans*, ici en question, jouit d'une vaste distribution géographique. J'ai constaté son existence dans les eaux méditerranéennes de France (à Bandol et à Banyuls), sur la côte du Maroc (à sept milles environ dans le N. N. O. de Ceuta [1]), aux Açores (entre Pico et Fayal, et près de Terceira [2]), enfin, dans le golfe du Mexique (banc de Campêche). A Banyuls, elle se rencontre au cap l'Abeille, dans la même localité, par conséquent, que l'espèce typique. Aux Açores vivent également et le type et la variété.

Sa distribution bathymétrique ne manque pas d'une certaine amplitude.

En 1886, en passant par le banc de Campêche, M. Mathurin Touret, capitaine au long cours, fit, à mon intention, une tentative de dragage par quelques mètres d'eau; il obtint de la sorte une Éponge, entre autres, que, non sans raison, et malgré une certaine hésitation qui m'empêcha d'y voir toujours aussi juste par la suite, je déterminai (**113**, p. 34) comme une *Cliona Johnstoni* (Schmidt), variété de 1868. Il s'agissait, en effet, d'un *Coppatias Johnstoni* (Schmidt), intermédiaire, ainsi que nous le verrons plus loin, entre le type et la variété.

M. Eudes-Deslongchamps m'en donna un autre, assez semblable, pris au large de Bandol, dans la *Broundo*.

A Banyuls, les conglomérats de Mélobésiées, où j'ai recueilli de ces *Coppatias*, s'étendent par 30 à 40 mètres de profondeur seulement.

Le spécimen de Ceuta provient, au contraire, d'une profondeur de 924 mètres, et ceux des Açores ont été dragués par 130, 200 et 600 mètres.

L'aspect de ces Éponges est en tout semblable à celui des *Coppatias Johnstoni* incolores. J'y ai depuis longtemps (**113**) constaté l'existence des mêmes cellules sphéruleuses.

La spiculation seule mérite de fixer l'attention. En général, elle

[1] Un échantillon recueilli avec une nasse par le yacht *Princesse-Alice*, en 1894.
[2] Dragages des yachts l'*Hirondelle* et *Princesse-Alice*.

m'a paru un peu plus robuste que dans le type, comme si l'ornementation des spicules n'était qu'un cas particulier du développement plus vigoureux de ces organites. Les spécimens de Ceuta et de Terceira sont les mieux doués sous ce rapport. Les grands oxes y atteignent et même y dépassent 1 mm. 25 de longueur; les plus petits oxes n'y descendent guère au-dessous de 100 μ; les oxyasters s'y montrent fortes à proportion, avec des actines excédant couramment 17 μ de longueur, demeurant rarement plus courtes que 8 μ, et relativement épaisses. Les spécimens de Bandol et du banc de Campêche ont, au contraire, une spiculation plutôt médiocre, mais il convient d'ajouter qu'au lieu d'être de règle, l'ornementation de leurs asters constitue plutôt une exception.

Partout, les oxes présentent les deux caractères que j'ai indiqués à propos de *Coppatias Johnstoni* : la plupart d'entre eux possèdent en leur milieu un renflement plus ou moins marqué, et souvent ils se courbent d'un côté en deux temps, par deux coudes situés de part et d'autre et à une certaine distance de la dilatation médiane. Dans le spécimen pris entre Pico et Fayal, nombre de ces mégasclères, surtout parmi les plus faibles, se font remarquer en outre par de petites épines couvrant leurs pointes. J'ai retrouvé la même particularité chez un spécimen provenant du cap l'Abeille (fig. 2 *a*). Mais chez d'autres, cette ornementation est tout à fait exceptionnelle ou même fait complètement défaut. Une telle constatation m'a inspiré les premiers doutes au sujet de la valeur spécifique de mon *Coppatias incrustans*.

Les oxyasters peuvent toutes avoir leurs actines pourvues de fines épines vers la pointe : c'est ce qui se produit dans les spécimens des Açores, du Maroc et de Banyuls que j'ai eus à ma disposition. L'aspect de ces microsclères diffère alors nettement de celui qu'ils offrent chez les *Coppatias Johnstoni* typiques. Mais, d'autres fois, les oxyasters ornées de la sorte se trouvent en minorité, parfois infime, les plus belles seulement, les plus épaisses, acquérant alors des épines. Cela s'observe dans mes spécimens venant de Bandol et du

banc de Campêche, et cela prouve que mon *Coppatias incrustans* ne doit être considéré que comme une variété de *Coppatias Johnstoni* (Schmidt).

C. Johnstoni var. *incrustans* se fixe indifféremment sur des pierres, sur des coquilles ou sur d'autres Spongiaires.

2. Famille des STREPTASTERIDÆ.

Aciculida possédant pour microsclères des streptasters, d'une seule sorte ou de plusieurs sortes à la fois. Pas d'euasters.

Genre *Spiroxya* Topsent.

Streptasteridæ à microsclères de deux sortes, les unes spiralées et lisses, les autres simplement courbées, d'une façon irrégulière, et couvertes de fins tubercules disposés suivant une ligne spirale serrée.

Spiroxya heteroclita Topsent.

(Pl. VIII, fig. 11).

Origine : *Spiroxya heteroclita*, Topsent (**132**, p. 122).

Éponge encroûtante, tapissant les anfractuosités des pierres. Pas d'orifices connus.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Oxes* (fig. 11 *a*, *b*), à pointes acérées, fortement courbés, très inégaux, mesurant depuis 80 μ de longueur sur 2 μ d'épaisseur au centre jusqu'à 850 μ sur 18 à 20.

II. Microsclères : 2. *Spirasters* lisses (fig. 11 *c*), très contournées, décrivant quatre ou cinq tours de spire et mesurant, en moyenne, 60 μ de longueur et 3 μ d'épaisseur. 3. *Spirasters* épineuses (fig. 11 *d*) non spiralées, mais simplement courbées d'une façon toute irrégulière, longues de 70 μ, épaisses de 4 ; leurs épines, réduites à de fins tubercules, se disposent sur toute leur longueur suivant une ligne spirale nette à tours assez serrés ; elles se montrent éparses, peu nombreuses, sur les deux extrémités arrondies et non renflées de la tige.

Couleur. — Blanchâtre.

Habitat. — Banyuls (cap l'Abeille).

Je n'ai encore rencontré de cette espèce que le spécimen mince et

peu étendu, d'après lequel je l'ai créée. Sa surface, lisse, était brunâtre, mais devait cette coloration particulière à un dépôt de corpuscules d'oxyde de fer. En réalité, l'Éponge tout entière était d'un blanc sale.

L'existence simultanée de deux sortes de microsclères aussi peu répandues constitue pour la détermination un guide précieux. Les deux formes abondent, mais les spirasters ornées se localisent de préférence à la surface du corps et s'y entassent.

Il est curieux de constater que, de ces deux sortes de spirasters, l'une existe chez les *Cliona vermifera* Hancock, *C. abyssorum* Carter et *C. levispira* Topsent, tandis que l'autre caractérise *Dotona pulchella* Carter[1].

Primitivement, j'avais considéré les microsclères de cette seconde sorte comme des microstrongyles épineux. Mais j'ai eu récemment l'occasion d'établir (**137**) que les spicules diactinaux à tubercules en spirale de *Dotona pulchella* sont les homologues des spirasters lisses de *Cliona levispira* et des autres *Cliona* précitées. Il s'agit, à n'en pas douter, de spirasters déroulées et ornées.

Ma *Spiroxya heteroclita* ne m'a malheureusement pas fourni, comme je l'espérais, des termes de passage d'une forme de spirasters à l'autre, qui eussent confirmé de fait cette manière de voir.

Malgré l'association de ces microsclères de *Cliona* et de *Dotona*, il faut écarter toute velléite de placer *Spiroxya heteroclita* parmi les Clionides. D'abord, le spécimen type, se bornant à tapisser une anfractuosité de roche, n'était nullement perforant. Ensuite, l'examen attentif de ses mégasclères montre qu'ils diffèrent complètement de ceux des Clionides. D'une seule sorte, très nombreux, entremêlés sans ordre, ce sont des oxes lisses, d'une inégalité frappante qui jamais ne s'observe chez ces *Clavulida*. Ils sont encore intéressants par ce fait que leur courbure, le plus souvent médiane et brusque,

[1] Carter a encore figuré quelque chose de très semblable (**17**, pl. V, fig. 29) avec cette notice (p. 154) : « Verticillately spined cylindrical spicule of unknown sponge abundant in excavated cavities of the Melobesian nodules. »

s'opère fréquemment aussi en deux temps, comme celle des spicules de *Spongosorites placenta*; en cas de courbure unique, on observe quelquefois un renflement du spicule au point où elle se produit. Ce sont des oxes d'Aciculide, et la position naturelle du genre *Spiroxya* me paraît être immédiatement à la suite du genre *Rhaphidhistia* Carter, parmi les *Streptasteridæ*. C'est à tort que Lendenfeld (**65**, p. 218) inscrit *Rhaphidhistia* parmi les synonymes de *Cliona* (*Vioa*), puisque *R. spectabilis* a été décrit par Carter comme une Éponge mince, pelliculaire et nullement perforante[1]. *Spiroxya* diffère de *Rhaphidhistia* simplement par la possession de *spirasters* de deux sortes.

Genre *Holoxea* Topsent.

Streptasteridæ ayant pour microsclères des sanidasters et accessoirement des trichodragmates.

Holoxea furtiva Topsent.

(Pl. VIII, fig. 10).

Origine : *Holoxea furtiva*, Topsent (**120**, p. XXVI).

Éponge encroûtante, informe, assez coriace, s'enfonçant dans les moindres fissures des conglomérats de Mélobésiées et ne communiquant avec l'extérieur que par des surfaces restreintes, lisses, en apparence imperforées, qui tapissent le fond d'anfractuosités profondes de la roche.

Les orifices inhalants sont des euthuchones disséminés sur ces surfaces, non surélevés, étroits, invisibles à l'œil nu. Oscules indistincts.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Oxes* lisses, fusiformes, doucement courbés, atteignant des dimensions variables d'après leur position, et pouvant par cela même être divisés en deux catégories: les oxes du choanosome (fig. 10 *a*), robustes, longs de 1mm5, larges de 50 μ; les oxes de l'ectosome, plus faibles, quoique mesurant encore 700 μ de longueur maxima et 12 μ de largeur au centre.

[1] Carter y a encore fait les allusions suivantes : « ... in sponges which hardly exceed a mere film in thickness, as in *Rhaphidhistia spectabilis*... » (**19**, p. 348), et plus loin (p. 356) : « As these sponges often penetrate into the cavities of marine objects, the genus *Terpios* establishes « une véritable transition aux Éponges perforantes ». Of the same character appear to be *Rhaphidhistia spectabilis* and *Hymeraphia spiniglobata*. »

II. Microsclères : 2. *Sanidasters* (fig. 10 *c*), longues de 20 à 22 μ, en moyenne, épaisses de 1 μ à 1 μ.5, cylindriques ou fusiformes, droites ou légèrement courbées, et couvertes d'épines courtes, tronquées, inégales ; elles abondent dans toute la masse, mais s'accumulent principalement dans l'ectosome. — 3. *Trichodragmates* (fig. 10 *m*) très petits (8 à 10 μ de long sur 6 à 8 de large), composés de raphides très fins; localisés dans le choanosome, où ils abondent.

Couleur. — Blanche dans toutes ses parties.

Habitat. — Méditerranée : Bandol (Var), dans la *broundo* ; Banyuls (Pyrénées-Orientales), sur les conglomérats de Mélobésiées du cap l'Abeille; la Calle (côtes d'Algérie), sur les bancs coralligènes.

Holoxea furtiva est commune à Banyuls parmi les conglomérats de Mélobésiées du cap l'Abeille. Il faut morceler ces roches pour se la procurer, car elle vit enfoncée dans des retraites profondes et pénètre dans des fissures excessivement étroites. Il est à peu près impossible de l'obtenir autrement que par fragments. Çà et là, on trouve, par petites plaques irrégulières, sa surface libre au fond d'anfractuosités plus ou moins spacieuses.

Par son mode de vie, cette Éponge ressemble donc à *Dercitus plicatus* (**130**, p. 531) et à *Coppatias Johnstoni,* en compagnie desquels il est d'ailleurs fréquent de la rencontrer.

Son ectosome se différencie en une écorce peu épaisse, mais assez résistante, piquetée d'orifices circulaires ou ovales, de 70 à 120 μ de diamètre seulement, qui conduisent dans les canaux inhalants. Je n'ai pas vu d'oscules; à moins que les proctions soient à peine plus larges que ces stomions et que je n'aie pas su les distinguer.

L'écorce doit sa consistance en partie à des oxes, plus faibles que ceux du choanosome, mais nombreux, qui s'y entrecroisent en tous sens, sans cependant faire jamais saillie au dehors et de manière à la laisser parfaitement lisse, et en partie aux sanidasters, qui s'y accumulent en proportion considérable, constituant une croûte superficielle.

Le choanosome, moins coriace, est cependant assez ferme, en raison du beau développement de ses mégasclères et de la multitude de ses microsclères de deux sortes, sanidasters et trichodragmates. Les oxes sont si grands que, quand la demeure de l'Éponge est

étroite, il leur faut s'orienter dans un sens déterminé, par faisceaux sur des longueurs variables; il en résulte souvent un faux-semblant de charpente fibreuse. La chair, relativement rare, est granuleuse, parenchymateuse, blanche ou d'un blanc jaunâtre.

Les pointes des oxes présentent des variations (fig. 10*b*) suivant les individus. Tantôt fines et acérées, elles se montrent dans la plupart des cas fortement émoussées. Parfois encore, on voit la tige, à peu de distance des extrémités, s'amincir brusquement pour se terminer en une sorte de mucron obtus.

Il existe aussi de légères variations portant sur la longueur moyenne des sanidasters.

Il est intéressant de remarquer combien ces microsclères ressemblent à ceux de *Dercitus plicatus* et, en même temps, à ceux de tant de *Sanidasterinæ* avec lesquelles, nous le savons (**130**, p. 534), les *Dercitus* ont des affinités indéniables. C'est ce qui m'invite à abandonner pour les désigner le terme vague de microrhabdes épineux et à les considérer comme des sanidasters.

L'absence de triænes ou de microtriænes jointe à celle d'oxyasters chez *Holoxea furtiva* empêche tout rapprochement direct entre elle et ces Éponges. La nature et le rôle de ses microsclères semblent quand même la désigner comme un des chaînons qui rattachent les Monaxonides aux Tétractinellides.

3. Famille des Tethyidæ.

Aciculida globuleuses ou massives, à charpente rayonnante, à ectosome plus ou moins différencié, souvent muni de microrhabdes dressés; les microsclères principaux, quand il en existe, appartiennent au type euaster.

Genre *Tuberella* Keller.

Tethyidæ sans écorce fibreuse et sans microsclères. Les mégasclères sont des strongyloxes fusiformes.

Tuberella aaptos (Schmidt) Topsent.

(Pl. VIII, fig. 12 et 13).

Syn. : 1864. *Ancorina aaptos*, O. Schmidt (**97**, p. 33, pl. IV, fig. 11).

1867. *Aaptos adriatica*, Gray (**41**, p. 519).

1868. *Ancorina aaptos*, O. Schmidt (**99**, p. 17).

1880. *Tuberella tethyoides*, C. Keller (**54**, p. 277, pl. XIV, fig. 7-9).

1880. *Tethyophaena silifica*, O. Schmidt (**102**, p. 281).

1887. *Tuberella tethyoides* Keller, Vosmaer (**145**, p. 327, pl. XXVI, fig. 9).

1887. ? *Aaptos adriatica* Gray, Vosmaer (**145**, p. 327).

1889. *Amorphina Duchassaingi*, Topsent (**113**, p. 44, fig. 9 B).

1892. *Suberites spissus*, Topsent (**120**, p. XXVII).

1894. *Tuberella Duchassaingi*, Topsent (**126**, p. 33).

1896. *Tuberella tethyoides* Keller, Topsent (**132**, p. 125).

1896. *Suberites aaptus* (Schmidt), Lendenfeld (**65**, p. 140, pl. VII et XII).

1898. *Tuberella aaptos* (Schmidt), Topsent (**136**, p. 127).

Éponge irrégulièrement encroûtante ou massive, à lobes obtus, compacte et ferme, finement veloutée ou légèrement hispide et glabre par places. Ecorce épaisse de 1^{mm} environ, non fibreuse, peu distincte en coupe macroscopique. Cavités préporales étroites, discontinues. Oscules contractiles, peu nombreux, dispersés, souvent soulevés en de petites papilles. Stomions microscopiques. Charpente rayonnante disposée en autant de nodules que la masse compte de lobes.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Strongyloxes* (*fig.* 13 *a*, 13 *c*), robustes, droits, fusiformes, à pointe peu acérée, à base amincie, formant, par 10 à 20 de front, des fibres spiculeuses rayonnantes ayant pour centre chacun des nodules dont se compose le choanosome et se dissociant vers la périphérie ou dans la chair qui cimente les divers nodules entre eux; pour la plupart, ces strongyloxes tournent leur pointe vers l'extérieur; ils mesurent 1^{mm} à 1^{mm},5 de longueur et 17 à 45 μ d'épaisseur au centre. 2. *Styles* (*fig.* 13 *b*, 13 *d*), d'assez petite taille, propres à l'ectosome, légèrement courbés, cylindriques ou fusiformes, à pointe acérée, à base simple,

inégaux entre eux et mesurant 200 à 700 μ de longueur sur 3 à 10 μ d'épaisseur, les plus gros passant aux strongyloxes. Ils s'implantent verticalement sur une seule rangée, assez serrée, dans la moitié externe de l'écorce, la pointe toujours en dehors. Dépassant souvent la surface sur une longueur variable, ils contribuent à déterminer l'hispidation plus ou moins haute de l'Éponge.

Pas de microsclères.

Couleur. — Chair jaune ou blanchâtre; écorce jaune ou rosée ou rouge, uniformément ou par taches, ou brune, d'un brun plus ou moins foncé.

Habitat. — Adriatique (Lagosta); côtes d'Algérie; côtes méditerranéennes de France (Banyuls, cap l'Abeille, par 40 m. de profondeur environ); golfe du Mexique (banc de Campêche).

Tuberella aaptos est jusqu'à présent l'unique représentant du genre *Tuberella*. Le nom qu'elle porte aujourd'hui résume une synonymie compliquée, et son histoire, assez longue, n'est pas des moins curieuses.

O. Schmidt la décrivit en 1864, mais d'une façon par trop succincte, comme ce fut malheureusement le cas pour un grand nombre de ses Éponges. La considérant, on ne sait pourquoi, comme une Stellettide sans trianes et sans asters, il l'appela *Ancorina aaptos*. Plus tard, il reconnut lui-même qu'il n'y avait pas lieu de la maintenir parmi les Tétractinellides. C'est en effet simplement d'une Monaxonide qu'il s'agit, et même sûrement d'une Hadromérine. La question de savoir si sa place est plutôt parmi les *Aciculida* ou parmi les *Clavulida* reste seule discutable. Les spécimens types provenaient de Lagosta. Schmidt se borna à en figurer un spicule, et non des plus caractéristiques ni des plus conformes à sa description. Il nous apprit de plus, en 1868 (**99**, p. 17), que l'espèce n'est pas localisée dans l'Adriatique : elle figurait dans les collections du Muséum d'histoire naturelle de Paris recueillies durant « l'Exploration scientifique des côtes d'Algérie ».

En 1867, Gray (**41**, p. 519) la chassa le premier du genre *Ancorina*. Mais, l'appelant alors, au mépris des coutumes admises de la nomenclature, *Aaptos adriatica*, il en fit un membre de sa famille hétéroclite des *Halichondriadæ*, et, nouvelle bévue dans sa tentative si

souvent malencontreuse de classement des Éponges, l'inscrivit entre les *Dictyocylindrus* de Bowerbank (des Ectyonines!) et une prétendue *Halisarca Dujardini* Johnston, qui n'est pas du tout l'*Halisarca* de Johnston, mais bien la *Leptosia Dujardini* (Bowerbank).

En 1880, C. Keller pensa avoir découvert dans le golfe de Naples une Éponge nouvelle, *Tuberella tethyoides*, à la description de laquelle il consacra deux pages et trois figures. Les renseignements qu'il fournit au sujet de la forme, de la couleur et de la structure du corps ne sont pas sans valeur, à l'exception de ceux concernant les oscules, qu'il eut le tort de déclarer absents. Mais ses dessins de spicules pèchent par une inexactitude absolue.

C'est peut-être ce qui explique qu'O. Schmidt ne reconnut pas son *Ancorina aaptos* dans cette *Tuberella tethyoides* et perpétua en quelque sorte une distinction inutile en déclarant ne pas se rappeler avoir vu ni cette *Tuberella* ni les autres Éponges que publiait Keller. Schmidt aggrava même la situation en décrivant à la suite du mémoire de Keller sa *Tethyophæna silifica* n. sp. Celle-ci ressemblait cependant à la prétendue *Tuberella* par ses caractères extérieurs, par sa structure et par sa spiculation, mais, préoccupé surtout des spicules anormaux qu'il y rencontrait, Schmidt oublia jusqu'à sa propre *Ancorina aaptos*.

Vosmaer, en 1887, faillit démêler ce tissu d'erreurs. Du moins il y contribua, d'une part en rayant *Tethyophæna* comme synonyme de *Tuberella*, et de l'autre en affirmant la parenté de *Aaptos adriatica* Gray et de *Tuberella tethyoides* Keller.

Malgré cela, les choses ne tardèrent pas à se compliquer davantage. Il y avait, parmi les matériaux dragués pour moi par M. Touret sur le banc de Campèche, une petite Éponge desséchée, brune, informe, peu épaisse, fixée sur une pierre. Adoptant à tort, au début de mes études spongologiques, le genre vague *Amorphina* de Schmidt, actuellement réformé, je la désignai sous le nom de *Amorphina Duchassaingi*, d'espèce nouvelle. Pour ma justification, je dois dire

qu'il était à peu près impossible de reconnaître en elle l'*Ancorina aaptos* ou la *Tuberella tethyoides* sans en avoir vu de meilleur exemplaire. Même, lorsque les caractères du genre *Tuberella* m'apparurent plus nets, je l'appelai (**126**) *Tuberella Duchassaingi*, n'osant la confondre avec *T. tethyoides*, dont Keller avait si mal figuré les spicules. Pourtant, j'avais à cette époque entre les mains, sans m'en douter, les éléments nécessaires pour opérer une telle fusion. Mon *Suberites spissus*, du cap l'Abeille (**120**), n'est, en effet, pas différent de l'Éponge de Keller. Convaincu plus tard de cette identité, je supprimai, en 1896, *Suberites spissus* de la liste des *Clavulida* de France.

Sur ces entrefaites, Lendenfeld retrouvait à Lagosta l'*Ancorina aaptos* Schm., en retraçait une description détaillée (**65**, p. 140), sous le nom de *Suberites aaptus* et dénonçait avec raison mon *Suberites spissus* comme synonyme de cette espèce.

Mon *Suberites spissus* ne pouvait représenter à la fois l'*Ancorina aaptos* de Schmidt et la *Tuberella tethyoides* de Keller que si ces deux Éponges n'en formaient réellement qu'une seule. La critique de Lendenfeld me conduisit à proclamer cette vérité (**136**, p. 127).

Le genre *Tuberella* Keller mérite d'être maintenu, et le type en est l'*Ancorina aaptos* de Schmidt, désormais *Tuberella aaptos* (Schm).

Quant à ma *Tuberella Duchassaingi*, de nouvelles préparations me montrèrent qu'il s'agissait d'un petit spécimen de la même espèce, déterminable seulement par la spiculation. Il n'est quand même pas sans intérêt, car c'est le premier dont l'existence soit signalée en dehors de la Méditerranée.

Où faut-il classer *Tuberella aaptos* ? Sollas (**106**, p. 205) tient *Ancorina aaptos* pour une Subéritide. Lendenfeld (**65**, p. 140) l'appelle *Suberites aaptus*. J'ai moi-même proposé pour elle le nom de *Suberites spissus*. Mais mon opinion s'est modifiée pendant mon essai de répartition des *Hadromerina* connues en *Aciculida* et *Clavulida*. Avec Vosmaer, je crois à la proximité naturelle des genres *Tuberella* et *Tethya*. Et, comme ce dernier, écarté générale-

ment par les auteurs des *Suberites, Polymastia, Cliona,* etc., c'est-à-dire des Clavulides, prend place dans ma section des *Aciculida, Tuberella aaptos* y entre à sa suite.

Pour soutenir ce rapprochement et démontrer la valeur de la famille des *Tethyidæ* telle que je l'ai établie (**135**, p. 110), il suffit d'invoquer les considérations suivantes : *Tuberella aaptos* a une charpente rayonnante, non seulement comme les *Tethya*, mais aussi comme les *Trachya* ; cette charpente se compose des mêmes mégasclères que celle des *Tethya,* de grands styles fusiformes à base rétrécie, méritant mieux le nom de *strongyloxes* que leur a donné Sollas ; les petits mégasclères superficiels sont des styles, mais nous voyons différer les uns des autres les petits mégasclères superficiels de *Trachya horrida* Carter (**21**, p. 457) et ceux de *T. pernucleata* Carter (**10**, p. 178), ces derniers, monactinaux tandis que les mégasclères principaux restent diactinaux, rappelant davantage ceux de *Tuberella aaptos* ; l'absence de microsclères est commune aux *Tuberella, Trachya* et *Heteroxya* ; j'ai vu chez une Aciculide, *Topsentia glabra* (Tops.) Berg [1], qui possède pour spiculation de grands oxes fusiformes et des microxes, certains spécimens transformer tous leurs grands oxes en des styles à base rétrécie, strongyloxes, quelquefois ornés d'un bourrelet annulaire à peu de distance de leur extrémité tronquée ; enfin, la différence de constitution de l'ectosome qui s'observe entre les *Tethya* et les *Tuberella* existe tout aussi marquée dans des genres de Spongiaires que personne ne songe à séparer, par exemple chez les *Craniella* et les *Tetilla.*

Tuberella aaptos est grossièrement encroûtante, ou, plus ordinairement, massive, irrégulière, à lobes obtus. Elle peut, paraît-il, parvenir à la grosseur du poing. Les spécimens que j'ai recueillis au cap l'Abeille restent bien au-dessous de ces dimensions ; le plus beau ne mesure que 5 centimètres de longueur sur 3 de largeur et à peu près autant d'épaisseur. Elle est compacte et ferme, finement veloutée, ou, par places, tout à fait glabre. Ses lobes les plus accusés

[1] Primitivement *Anisoxya glabra* (**137**).

portent d'habitude chacun une petite papille conique, lisse, percée d'un étroit orifice au sommet. Cela représente autant d'oscules plus ou moins surélevés et à l'état de contraction. D'autres fois, les oscules s'ouvrent au niveau de la surface générale. Béants, ils se montrent inégaux entre eux, les plus grands atteignant, d'après Lendenfeld, 3mm, de diamètre. Le nombre en est toujours restreint.

Quand on vient à couper l'Éponge en deux, suivant une section nette, on s'aperçoit qu'à ses lobes extérieurs correspondent autant de nodules faciles à distinguer grâce à leur structure rayonnante. L'aspect rappelle alors celui que Carter a observé dans sa *Trachya pernucleata*. Chaque nodule présente à l'œil nu d'assez forts rayons spiculeux se croisant en un centre et, d'autre part, aboutissant à la périphérie ou se perdant dans la chair qui sert de remplissage entre nodules adjacents.

Les orifices inhalants restent microscopiques ; ce sont des stomions fort petits (33 μ. d'après Lendenfeld), donnant accès dans des euthuchones un peu sinueux qui traversent l'écorce et vont déboucher dans un système discontinu de cavités préporales, peu spacieuses et irrégulières.

L'écorce ne tranche pas visiblement sur le choanosome ; mais, sur les préparations, on constate qu'elle forme une zone périphérique de 1mm, environ d'épaisseur. Indépendamment des lignes spiculeuses qui, montant de la profondeur, viennent s'y terminer, elle possède un squelette propre fait de styles de petite taille qui s'y disposent verticalement, la pointe en dehors, sur une seule rangée, assez serrée. Cette rangée de styles ectosomiques se localise à son bord externe et n'occupe que la moitié environ de son épaisseur totale. Les divers spicules dépassent par endroits la surface générale et la rendent ainsi plus ou moins villeuse.

Au contraire de celle des *Tethya*, l'écorce de *Tuberella aaptos* ne renferme qu'une faible proportion de cellules étirées en fibres. C'est surtout à son bord interne, au pourtour des cavités préporales et dans les piliers qui les séparent que se développent ces éléments. Il n'en

existe qu'une bande très mince à la limite externe du corps. On y trouve, en revanche, dans toute son étendue, d'abondantes cellules sphéruleuses incolores, de 15 18 μ de diamètre, à sphérules nombreuses. Dans la plupart des cas, il s'en différencie à la périphérie un certain nombre de plus petites qui se chargent de grains d'un pigment violacé. C'est de la proportion de ces éléments pigmentés que dépend la coloration si variable de l'écorce.

Le choanosome est également très riche en cellules sphéruleuses incolores à sphérules nombreuses et brillantes sur le vif, éparses entre les corbeilles et accumulées autour des principaux canaux aquifères, au-dessous de l'épithélium. Ces cellules ne diffèrent pas spécifiquement de celles de l'écorce; tout au plus acquièrent-elles une taille légèrement supérieure (18 à 22 μ). Tout ce qui a trait à ces éléments sphéruleux me paraît plus simple que ne le porte à penser la description que Lendenfeld en a faite. Il s'agit, comme d'ordinaire, d'éléments conjonctifs servant en même temps de réservoirs de substance nutritive ; l'éosine les teint fortement et l'acide osmique les noircit avec intensité; dans les préparations au baume, ils se présentent souvent comme des corps homogènes uniformément colorés, tels que les figure Lendenfeld (**65**, fig. 212 *b*), mais les réactifs leur ont alors fait perdre l'aspect sphéruleux qui leur est naturel durant la vie, et, même dans ces conditions, il en reste toujours une quantité notable dont les sphérules apparaissent encore distinctes.

Le choanosome, dense, n'est sillonné que par des canaux étroits. Les corbeilles vibratiles sont petites, et, d'après Lendenfeld, mesurent 20 à 25 μ de diamètre. Je n'ai pas pu les étudier d'une manière suffisante pour vérifier si les canalicules de sortie, dont cet auteur a cru reconnaître des traces sur quelques-unes d'entre elles, existent bien dans la réalité. Je les crois plutôt eurypyleuses.

La spiculation consiste uniquement en mégasclères. Tout le monde s'accorde à en distinguer deux sortes, les uns, de grande taille, constituant la charpente interne, les autres, petits, localisés à la surface

du corps. Les mégasclères du choanosome sont des strongyloxes robustes, en d'autres termes, des styles droits, fusiformes, fort épais en leur milieu, très amincis à leurs extrémités, dont l'une est pointue et l'autre tronquée; ils atteignent 1^{mm}. à $1^{mm}.5$ de longueur et mesurent 17 à 45 μ d'épaisseur au centre. Leur pointe n'est pas acérée, d'autant moins qu'ils sont plus gros; fréquemment même, elle est mal conformée, comme bosselée, et quelquefois elle s'émousse, de telle sorte que les deux bouts du spicule deviennent presque semblables. Leur extrémité qui, constamment tronquée, peut être considérée comme leur base, s'amincit toujours notablement, mais à des degrés divers ; on lui trouve, par exemple, 23 μ d'épaisseur sur des spicules de 40 μ au centre, mais elle peut, sur d'autres aussi gros, n'en mesurer plus que 7. Sa tendance à s'effiler ainsi avait déjà frappé O. Schmidt. La minceur des extrémités contrastant avec l'épaisseur de la tige, ces mégasclères semblent au premier abord diactinaux; il n'est pas douteux pour moi qu'ils dérivent vraiment de spicules diactinaux, à la façon des strongyloxes de certaines *Topsentia glabra* dont j'ai parlé plus haut (p. 289). La base est presque toujours simplement arrondie à sa terminaison, mais il n'est pas rare qu'elle se renfle légèrement en ce point, et quelquefois elle présente un peu au-dessous un bourrelet annulaire plus ou moins marqué comme aussi plus ou moins complet.

La fréquence de ces modifications de détail, qui s'observent aussi sur les oxes transformés des *Topsentia*, varie d'un spécimen à l'autre. Il n'y a pas lieu de diviser à cause d'elles, comme le voudrait Lendenfeld, les grands mégasclères de la *Tuberella* en trois catégories, styles, subtylostyles et tylostyles; ces spicules sont typiquement des strongyloxes.

Ils se disposent par paquets de dix à vingt en de longues files rigides pour constituer la charpente rayonnante de chaque nodule intérieur; pour la plupart, ils s'orientent de telle façon que leur extrémité pointue se trouve vers la périphérie. En s'approchant de l'écorce, ces fibres spiculeuses se dissocient plus ou moins et les

trongyloxes qui parviennent jusqu'à la surface se montrent isolés au milieu des spicules propres à l'ectosome.

Ceux-ci sont de petits styles, légèrement courbés, cylindriques ou, souvent encore, fusiformes, à pointe plus acérée, à base moins amincie et simple; assez inégaux entre eux, ils mesurent depuis 200 jusqu'à 700 μ de longueur sur 3 à 10 μ d'épaisseur; les plus grêles, de beaucoup les plus nombreux, diffèrent nettement des grands strongyloxes, mais les plus forts leur ressemblent assez pour qu'on puisse établir que tous les spicules de l'Éponge dérivent d'un même type et se différencient suivant le rôle qu'ils ont à jouer.

Implantés verticalement sur un seul rang dans la moitié externe de l'écorce, les petits styles tournent tous leur pointe vers la surface. Ils la dépassent souvent, ainsi que les strongyloxes superficiels, sur une certaine longueur et déterminent par ce fait une hispidation plus ou moins haute.

La couleur de l'Éponge est sujette à des variations individuelles. O. Schmidt a dit très justement qu'elle va du jaune au brun foncé. Keller a vu la *Tuberella* jaune soufre dans la profondeur, jaune rougeâtre à la surface, avec base plus pâle, ou encore jaune et rouge, par taches. Pour Lendenfeld, elle est d'un brun mat.

Mes observations concilient toutes les indications de ces auteurs. Le choanosome est d'un jaune plus ou moins vif, parfois très pâle, presque blanc. L'écorce peut être de la même teinte; dans ce cas, j'ai vu une fois les papilles osculaires trancher par un coloris jaune plus brillant sur le reste de la surface. D'autres fois, l'écorce se montre rosée. Mais la plupart du temps, elle devient brune, d'un brun souvent très sombre.

Sa coloration spéciale se limite d'ordinaire à sa zone périphérique, à cause de la localisation des cellules à pigment violacé mentionnées plus haut. Les variations sont dues à l'inégalité du développement numérique de ces éléments, inégalité qui, selon la règle, dépend de l'éclairement. Les spécimens enfoncés dans des anfractuosités de roche et les régions inférieures d'autres mieux exposés demeurent.

en général, jaunes ou blanchâtres. Enfin, quand la surface se couvre d'une hispidation plus haute que de coutume, il arrive qu'elle retienne un revêtement vaseux qui lui communique une teinte grisâtre.

On ne sait rien encore de la reproduction de *Tuberella aaptos*.

Genre *Tethya* Lamarck.

Tethyidæ à ectosome formant une écorce bien différenciée, sans microrhabdes spéciaux; les mégasclères sont des strongyloxes fusiformes; les microsclères sont des euasters de deux sortes (sphérasters et chiasters).

Tethya lyncurium (Linné) Lamarck.

(Pl. VIII, fig. 8, 9, 14, 15).

Syn.: 1750. *Tetie sferica*. Donati (*Saggio della storia naturale marina dell'Adriatico*. p. 60, pl. X. Venezia. et **30**). Nom prélinnéen.

1767. *Alcyonium lyncurium*, Linné (**72**, p. 1295).

1776. *Alcyonium aurantium*. Pallas (**87**, p. 357).

1815. *Tethya lyncurium*. Lamarck (**60**, p. 71).

1818. *Spongia verrucosa*. Montagu (**79**, p. 117, pl. XIII, fig. 4, 5).

1821. *Tethya verrucosa*. S. F. Gray (**40**, vol. I, p. 462).

1828. *Tethia sferica*. Fleming (**36**, p. 520).

1833. *Donatia lyncurium*. Nardo (**81**, p. 522).

1834. *Lyncuria typus*. Nardo (**82**, p. 715).

1842. *Tethea lyncurium*. Johnston (**52**, p. 85, fig. 12 du texte).

1859. *Tethyum lyncurium* Johnston. Lieberkühn (**70**, p. 515).

1862. *Tethya lyncurium* var. *nodulosa*. Schmidt (**96**, p. 45).

Syn. : 1862. *Tethya lyncurium* var. *contorta*, Schmidt (**96**, p. 45).

1862. *Tethya morum*, Schmidt (**96**. p. 44, pl. III, fig. 26).

1867. *Donatia aurantium*, J. E. Gray (**41**, p. 541).

1867. *Amniscos morum*, J. E. Gray (**41**, p. 542).

1870. *Tethya repens*. Schmidt (**100**, p. 51).

1872. *Tethea norvegica*, Bowerbank (**7**, p. 121, pl. V).

1882. *Tethya lyncurium*, var. *obtusum*, Vosmaer (**143**. p. 25, pl. IV, fig. 123-126).

Éponge massive, globuleuse, sessile, consolidant souvent son adhérence au support par des prolongements radiciformes. Surface marquée de verrucosités plates et polygonales, plus rarement coniques, correspondant aux terminaisons des lignes rayonnantes de la charpente interne. Entre ces verrucosités, quand l'Éponge est dilatée, des sillons membraneux se criblent de stomions microscopiques. Oscules cribriformes, en petit nombre, généralement situés vers le sommet du corps. Les chones inhalants et exhalants sont des plagiochones. Ectosome formant écorce épaisse, fibreuse et contractile. Cavités préporales étroites. Choanosome charnu. Cellules sphéruleuses incolores et brillantes.

Multiplication fréquente par bourgeons externes s'établissant au sommet des verrucosités sur le prolongement des lignes squelettiques et se détachant par rupture de leur pédicelle. Quelquefois des gemmules externes à enveloppe de spongine se développent aux mêmes points.

Spicules. — I. Mégasclères : 1. *Strongyloxes* (fig. 9 *a*, 9 *b*) droits, fusiformes, à pointe longue et fine, à base graduellement amincie, simple, ou plus ou moins renflée à sa terminaison ; en files polyspiculées rayonnantes du centre à la périphérie dans le choanosome, puis en bouquets divergents dans l'écorce ; longueur moyenne, $1^{mm},5$ à 2^{mm} ; épaisseur au centre 30 à 35 µ. De plus petits spicules de la même forme se rencontrent aussi dans la chair et surtout à la surface du corps.

II. Microsclères : 2. *Sphérasters* (fig. 9 *d*) à centrum épais, à actines nombreuses et fortes, trapues ou coniques effilées, presque toujours amincies assez brusquement vers le bout ; localisées dans l'écorce, surtout dans sa zone interne ; diamètre variant, suivant les individus, de 40 à 110 µ. 3. *Chiasters* (fig. 9 *c*) sans centrum, à actines grêles et bacillaires, au nombre de 9 à 12, cylindriques simples ou terminées par une légère dilatation tronquée en plateau, quelquefois ornées de fines épines ; dans l'ectosome, formant une croûte à la limite du corps et tapissant les plagiochones aquifères ; dans le choanosome, constellant la paroi des canaux ; diamètre moyen, 13-15 µ. Pas de passage aux sphérasters.

Couleur. — Ecorce uniformément teintée, variant du jaune pâle à l'orangé brillant. — Chair, de coloration fauve.

Habitat. — Toutes les côtes de France.

Distribution géographique : Méditerranée, Atlantique Nord, océan Arctique, mer Blanche.

Lendenfeld a récemment entrepris (**65**, p. 15) d'établir un index bibliographique des ouvrages où mention se trouve faite de *Tethya lyncurium*. Comme il suffira sans doute à la plupart des lecteurs de savoir que, parmi les auteurs, Johnston, Bowerbank, Schmidt, Carter, Merejkowski, Deszö, Vosmaer, Sollas et Lendenfeld ont surtout contribué à faire connaître cette Éponge et d'apprendre les points principaux de son histoire, je n'ai pas jugé à propos de reproduire ici ce long document, qui ne compte pas moins de 75 numéros. Je me suis borné à dresser ci-dessus, par ordre chronologique, la série des synonymes reconnus de l'espèce en question.

Elle renferme deux noms oubliés par Lendenfeld dans sa révision, celui de *Tethyum lyncurium*, dont Lieberkühn fit usage en 1859, et celui d'*Amniscos morum* appliqué par Gray, en 1867, à l'inutile *Tethya morum* de Schmidt.

En revanche, j'en ai écarté ceux de *Tethya Ingalli* Bow., *T. Cliftoni* Bow. et *T. robusta* Bow., inscrits dans la liste de Lendenfeld, parce que, d'accord en cela avec Sollas, je considère qu'ils s'appliquent à une autre espèce, différant de *Tethya lyncurium* par la possession d'une troisième sorte de microsclères, des oxyasters choanosomiques, et devant porter, en définitive, la dénomination de *Tethya Ingalli* Bow.[1].

En passant, j'ajouterai que la *Tethya seychellensis* (E. P. Wright) ne me paraît pas spécifiquement distincte de cette *T. Ingalli novo sensu*, dont elle possède la spiculation. Déjà, du reste, Sollas avait remarqué (**106**, p. 432) la ressemblance de ces deux Éponges et déclaré que certains caractères de structure de l'écorce, de valeur discutable, à mon avis, au point de vue de la spécification, l'empêchaient seuls de proposer leur identification.

[1] Lindgren adopte aussi cette manière de voir (**71**, p. 317).

Enfin, contrairement à l'opinion de Lendenfeld, je ne crois pas que sa *Tethya corticata* (**63**, p. 48) doive se confondre avec *Tethya lyncurium*, mais plutôt avec *Tethya japonica* Sollas (**106**, p. 430), ses chiasters ayant des actines à bouts globuleux (tylotes). *T. japonica* paraît d'ailleurs commune dans les eaux de l'Océanie. Le *Challenger* en avait dragué deux spécimens auprès de Manille. Lindgren (**71**, p. 317) en a vu trois autres recueillis à Java. La prétendue *T. corticata* de Lendenfeld provenait de Port-Jackson, sur la côte orientale d'Australie.

Cette rectification offre une certaine importance, personne autre que Lendenfeld n'ayant signalé l'existence de *Tethya lyncurium* en dehors des océans Atlantique et Arctique et de la Méditerranée [1].

La *Tethya lyncurium* se rencontre sur toutes nos côtes. Elle est partout commune dans les dragages. Les pêcheurs d'huîtres et de *Pecten maximus* la rapportent à chaque instant dans les ports de la Manche, où elle avait déjà reçu du temps de Lamouroux le nom vulgaire d'*Orange de mer*, à cause de sa forme et de sa coloration.

Quoiqu'on l'ait recueillie dans les mers du Nord par 135, 145 et 180 brasses anglaises de profondeur, on peut dire que ce n'est pas une Éponge de grands fonds. Elle est plutôt littorale et remonte en beaucoup de localités un peu au-dessus de la limite des basses eaux de grande marée. M. le professeur R. Kœhler l'a trouvée dans ces conditions aux îles Normandes, à Sark et Jersey. H. Viallanes m'en a envoyé un échantillon de la grève de Guéthary. Je l'ai vue plusieurs fois, à Roscoff, sur les roches Duon et Béclem. A Banyuls enfin, j'en ai pris des spécimens auprès du Laboratoire Arago, sur les trottoirs de l'île Grosse, en entrant dans l'eau jusqu'à mi-jambe.

Lendenfeld a fait reproduire (**65**, fig. 1) la photographie d'une Téthye de près de six centimètres de diamètre. C'est là un superbe

[1] Dans les eaux de l'Europe septentrionale, la Téthye n'a pas encore été souvent rencontrée. Bowerbank la signale aux îles Shetland ; Vosmaer en a vu trois spécimens seulement dragués par le *Willem Barents* au N. de la Norvège ; enfin, Merejkowski (**76**, p. 44) dit qu'on la trouve en certains points de la mer Blanche. Schmidt, Marenzeller, Hansen, Fristedt, Levinsen, Weltner n'en font pas mention.

exemplaire, tel qu'il n'est pas fréquent d'en rencontrer. Ceux qui atteignent 3 et 4 centimètres de diamètre peuvent être déjà considérés comme de belle grosseur.

Parmi nos Monaxonides, la *Tethya lyncurium* est l'une de celles qui se laissent le plus facilement reconnaître à leurs caractères extérieurs. En raison de sa forme toujours sensiblement sphérique, le nom de *Tetie sferica*, que lui avait appliqué Donati, aurait mérité d'être conservé ; malheureusement, prélinnéen, il dut subir les rigueurs des règles de la nomenclature des êtres organisés.

Bowerbank a reproché à Johnston d'avoir figuré la surface de la Téthye avec des verrucosités. Pour lui (**6**, vol. III, p. 93), dans des conditions normales, cette surface serait lisse et les verrucosités qu'on observe sur les spécimens desséchés ou conservés dans l'alcool feraient défaut ou s'apercevraient à peine sur les spécimens vivants. C'est une opinion fausse, qui lui fut certainement suggérée par l'examen de Téthyes contractées au maximum. Si l'on abandonne dans de l'eau de mer pure et sans agitation des Téthyes fraîchement draguées et fortement contractées, on voit bientôt leurs verrucosités s'accentuer et s'écarter les unes des autres pendant que s'ouvrent dans leurs intervalles les plages inhalantes percées de stomions. La hauteur des verrucosités dépend ainsi le plus souvent de l'état de contraction de l'animal ; mais il existe en outre des variations individuelles dépendant de ce que, habituellement terminées par un plateau lisse et polygonal, les verrucosités s'allongent quelquefois en un pinceau grêle. L'aspect de l'animal rappelle alors beaucoup celui de *Craniella cranium*, et, comme une section pratiquée à travers le corps de ces Éponges montre de part et d'autre un noyau central d'où émanent des fibres spiculeuses rayonnantes, aboutissant à une écorce périphérique, on comprend que les anciens auteurs aient longtemps réuni dans le genre *Tethya* ces deux êtres, dont la spiculation fait, en réalité, des représentants de groupes parfaitement distincts.

Il est fréquent de draguer des Téthyes portant des bourgeons sur

leur surface. Le cas m'a paru commun, surtout durant l'été et l'automne, mais il se peut que la saison n'exerce pas sur le bourgeonnement une influence aussi marquée que mes observations me l'ont fait supposer.

Ces bourgeons surmontent toujours certaines verrucosités.

Celles-ci, au lieu de se terminer, comme d'habitude, en un plateau large et polygonal, s'élèvent au-dessus de la surface générale, s'amincissent graduellement jusqu'à se réduire à un paquet de forts strongyloxes, puis, tout à coup se renflent en un petit corps globuleux, de $0^{mm}5$, à 2^{mm}. de diamètre, et même de 5^{mm}., au dire de Merejkowsky (**77**). Plus ils sont gros, plus leur pédicelle est grêle, parfois si fragile que la moindre agitation de l'eau le rompt. On conçoit, par suite, aisément qu'ils se détachent successivement de leur parent, à mesure qu'ils acquièrent des dimensions et un poids convenables ; ils servent, à n'en pas douter, d'agents de multiplication de l'espèce. Leur nombre et leur distribution n'ont rien de fixe. J'ai sous les yeux, en écrivant ces lignes, une Téthye qui n'en porte pas moins de quarante-cinq à différents degrés de développement, dispersés sur toute sa surface, aussi bien vers la base qu'au voisinage de l'oscule.

Quelquefois, il se produit deux ou trois bourgeons bout à bout, séparés l'un de l'autre par un court pédicelle spiculeux et grêle. Cela ressemble alors assez à ce que Merejkowsky a vu sur certaines papilles de sa *Rinalda arctica* (**76**). Il est infiniment probable qu'ils s'égrènent un à un de haut en bas. Cela porte à penser encore que les lignes squelettiques qui ont formé un bourgeon à leur extrémité sont capables d'en donner d'autres après la chute de celui-ci.

Merejkowsky a remarqué chez les Téthyes de la mer Blanche une aptitude extraordinaire à bourgeonner. Il a observé sur elles (**77**) non seulement des pédicelles portant plusieurs bourgeons en série, mais des pédicelles ramifiés pour assurer mieux encore la multiplicité de ces productions.

Les bourgeons sont de consistance ferme parce qu'ils renferment

beaucoup de spicules. Bowerbank a, dès 1864 (**6**, vol. I, pl. XXV, fig. 342), publié une figure démonstrative de ce fait. Les trois sortes de spicules du parent s'y retrouvent, mais les sphérasters y demeurent rares tandis que les chiasters abondent ; les strongyloxes sont seulement de plus petite taille que ceux du pédicelle et s'orientent en rayonnant dans toutes les directions. Généralement, les strongyloxes dépassent la surface, la rendant fortement hispide ; ce n'est cependant pas constant, car beaucoup de bourgeons, au contraire, se montrent parfaitement lisses. Il semble que l'hispidation due aux mégasclères doive être favorable à la fixation, en arrêtant ces petites masses emportées à la dérive au contact de corps pourvus d'aspérités, qui leur serviront de support.

Les Téthyes que l'on trouve basées non sur des pierres ni sur des coquilles, mais sur des amas de débris, proviennent peut-être de bourgeons fixés ainsi au hasard des courants. En général, les larves des Éponges témoignent d'une sorte d'instinct qui les porte à choisir un support offrant des garanties de sécurité, à éviter les dépôts meubles et les débris. Les Téthyes établies fortuitement dans des conditions défectueuses cherchent peut-être en grandissant à remédier à leur manque de stabilité en s'attachant de toutes parts des petits corps étrangers qui augmentent leur densité. Ainsi s'expliquerait ce fait, noté aussi par Lendenfeld (**65**, p. 19), que celles qui vivent sur des fonds meubles présentent d'habitude sur toute leur surface des petits cailloux et des fragments de coquilles.

Les bourgeons m'ont toujours paru pleins. D'après Merejkowsky, ceux de *Rinalda arctica* sont également sans cavité aucune. Cependant, il faut citer ici l'opinion de Deszö qui, ayant fait de ces éléments de multiplication de la *Tethya lyncurium* une étude détaillée, prétend que les bourgeons de 1mm. de diamètre n'ont pas de système aquifère, tandis que ceux de 2 mm. de diamètre possèdent des canaux à revêtement endothélial. Cela mérite certainement confirmation, car les bourgeons mûrs devraient alors être considérés comme de jeunes Éponges toutes formées, exemples de la nécessité de transformations

internes ultérieures à la fixation. Je ne suis pas convaincu de la réalité de ces faits. L'évolution de ces bourgeons n'a pas été suivie et j'estime qu'elle constitue un problème des plus attrayants.

La chair des bourgeons est coriace, fibreuse. Par une simple dissociation, on peut se rendre compte que les éléments qui y prédominent sont des cellules contractiles ectodermiques, pour la plupart étirées en fibres, et des cellules granuleuses. Deszö a tiré de ses recherches histologiques des résultats imprécis et d'une exactitude douteuse. Ses *Binnenzellen* (**28**. pl. XXXIII, fig. 20) correspondent peut-être aux cellules granuleuses ; toutefois celles-ci ne contiennent pas dans leur noyau le nucléole qu'il a figuré.

La première indication d'un bourgeon apparaît sous forme d'une petite bosse hémisphérique, charnue mais coriace, sessile au milieu d'une des verrucosités planes de la Téthye, généralement plus colorée que ce plateau et déjà très riche en spicules ; nulle enveloppe de spongine ne la limite ; les strongyloxes, relativement grêles, n'y affectent pas encore une disposition rayonnante manifeste. Cela n'offre aucune ressemblance avec ces capsules chitineuses, globuleuses, de 1mm. de diamètre, pleines de cellules granuleuses et totalement dépourvues de spicules, que Lendenfeld a observées sur certaines verrucosités de Téthyes de l'Adriatique (**65**, p. 25). La signification précise de ces productions spéciales reste à déterminer ; toutefois, la nature des éléments cellulaires qui les remplissent ne permet guère de supposer, conformément à une hypothèse émise par Lendenfeld, qu'il s'agisse d'organismes symbiotiques. Je ne suis pas éloigné d'admettre qu'elles constituent un mode de gemmulation externe distinct du bourgeonnement ordinaire. Elles rappellent, en effet, singulièrement les gemmules internes des *Suberites* qui sont, comme on sait, toujours aspiculeuses et se composent d'une enveloppe de spongine renfermant une accumulation de cellules embryonnaires granuleuses. Les gemmules de *Cliona vastifica* répondent aussi assez bien à cette description, exception faite de leurs spicules qui, d'ailleurs, font souvent défaut.

Les bourgeons véritables tirent vraisemblablement leur origine de certains amas de cellules granuleuses qui se localisent dans l'épaisseur des verrucosités, tout près de la surface. Sollas a, le premier, signalé ces amas (**106**, pl. XLIII, fig. 15 et 16), les considérant soit comme des œufs segmentés, soit comme des bourgeons internes en voie de développement (segmented ova or developing internal buds). Lendenfeld les a étudiés aussi (**65**, pl. VIII) et a soupçonné leur importance. Je donnerai plus loin, d'après mes observations personnelles, quelques indications à leur sujet. En temps opportun, ces cellules granuleuses émigreraient peu à peu vers l'extérieur, le long des files de grands strongyloxes qui traversent les verrucosités. Des cellules ectodermiques et des scléroblastes destinés à fournir les diverses sortes de spicules, suivant la même voie et se multipliant, compléteraient le corps du bourgeon. Il y a tout lieu de supposer que les gemmules externes vues par Lendenfeld se forment également aux dépens de ces réservoirs de cellules par un processus assez semblable, mais sans intervention de scléroblastes ni peut-être de cellules ectodermiques ; en revanche, une enveloppe de spongine s'organise à leur périphérie.

La production de bourgeons n'est pas spéciale, dans le genre *Tethya*, à *T. lyncurium*. Sollas a retrouvé ce mode de multiplication chez *T. Ingalli* (v. *T. seychellensis*, **106**, p. 427, pl. XLIV, fig. 1). J'en ai eu des exemples beaux et nombreux sur des individus de cette autre espèce, provenant du golfe de Tadjoura.

Vosmaer (**143**, p. 25) a noté que la Téthye est sujette à des variations de couleur, d'aspect, de port et de spiculation. Cette remarque fort juste pourrait s'appliquer à presque toutes les Éponges. La variabilité de tous leurs caractères peut être assez grande pour rendre souvent la spécification fort difficile.

L'écorce de *Tethya lyncurium*, de couleur uniforme dans toute son épaisseur, varie du jaune pâle à l'orangé brillant. La chair, de teinte plus sombre, est ordinairement fauve. Lendenfeld la dit gris-vert sale[1].

[1] Schmutzig grau-grün.

Le plus souvent fixée par une base relativement étroite, l'Éponge est quelquefois, au contraire, largement attachée au support et plutôt hémisphérique que globuleuse. Fréquemment, elle consolide son adhérence en émettant à sa partie inférieure des prolongements radiciformes fermes et spiculeux. Vosmaer (**143**, p. 26 et **144**, p. 10) a insisté sur l'existence de ces sortes de racines, mais Johnston, bien avant lui, les avait signalées et figurées (**52**, p. 80, fig. 12).

Les orifices restent complètement invisibles tant que la Téthye est contractée. Si ses verrucosités sont planes, comme c'est le cas le plus ordinaire, celles-ci ne se trouvent alors séparées que par un sillon étroit et très peu profond; la surface entière prend l'aspect d'un pavage assez régulier (**6**, vol. III, pl. XV, fig. 18). Si les verrucosités s'étirent en prolongements grêles, leur ensemble figure un buisson bas.

Lorsque l'Éponge déposée dans une eau calme reprend son activité vitale, elle se gonfle au point d'augmenter d'un tiers au moins de son volume primitif. En même temps, les sillons entre ses verrucosités se creusent et s'élargissent jusqu'à mesurer $1^{mm}.5$ et 2^{mm}. de largeur. Ils se montrent tapissés par une membrane translucide que doublent des tractus conjonctifs se portant transversalement d'une verrucosité à l'autre. Entre ces travées, la membrane se perce de stomions microscopiques donnant accès dans autant de canalicules. Ceux-ci se réunissent par groupes dans une lacune intracorticale d'importance variable, d'où un canal collecteur descend vers la limite interne de l'écorce, pour se jeter dans une cavité préporale dans le plancher de laquelle s'ouvre un pore, orifice d'un canal inhalant du choanosome. En somme, la pénétration de l'eau jusqu'aux pores s'effectue dans l'écorce à travers des plagiochones (v. **130**, p. 523) présentant généralement une dilatation lacunaire à la limite de l'ectochone et de l'endochone. Les cavités préporales sont ici étroites et discontinues.

En même temps que l'ectosome se déploie ainsi entre les verrucosités, les oscules deviennent béants. Souvent, il n'y en a

qu'un seul, situé de préférence au voisinage du pôle apical. Quelquefois sa position se devine sur l'Éponge contractée, quand il se trouve occuper une petite éminence osculifère (**6**, vol. III, pl. XV, fig. 18). Comme l'ont établi Bowerbank, Sollas et Lendenfeld, le nombre des oscules varie ; il dépend sans doute de la taille des individus.

Bien épanoui, chaque oscule apparaît comme une fossette de 4 à 6mm. de diamètre, bordée par six ou sept verrucosités qu'un repli de l'ectosome relie toutes entre elles ; au fond, s'ouvrent de nombreux proctions, serrés et, par suite, polygonaux, parfaitement visibles à l'œil nu, car ils peuvent atteindre et même dépasser 0mm.5, et constituant dans leur ensemble un crible compliqué. Les chones exhalants sont donc aussi des plagiochones. Les canaux exhalants du choanosome, qu'ils desservent, ont relativement un faible calibre.

Bowerbank a depuis longtemps remarqué (**6**, vol. II, p. 93) qu'en touchant ces orifices, on provoque inévitablement leur lente occlusion. L'Éponge est, en effet, à la fois très irritable et très contractile.

Cette notion déjà ancienne a conduit L. Vaillant à tenter des expériences relatives à la vitalité de la Téthye (**140**). Je rappelle les principales de ses conclusions :

« Les substances corticale (cortex) et médullaire (choanosome)
» sont également capables de se reproduire l'une l'autre.

» La vitalité de la substance corticale est cependant plus grande.
» Cette substance est susceptible de produire des prolongements
» capables de reformer des adhérences à l'Éponge. Sa contractilité
» est aussi plus notable que celle de la substance médullaire,
» si même celle-ci possède cette propriété.

» La greffe d'individu à individu est facile dans cette espèce, mais
» demande un certain temps. »

L'ectosome de la Téthye constitue une écorce solide, de 1 à 2mm. d'épaisseur, plus épaisse, naturellement, au niveau de ses verru-

cosités que dans leurs intervalles. Elle est plus fibreuse que spiculeuse, ce qui explique son énergique contractilité. Elle ne contient de mégasclères que dans ses verrucosités, qui sont fermes et dépourvues d'orifices aquifères. Ces mégasclères sont de robustes strongyloxes dressés la pointe vers l'extérieur et disposés par bouquets un peu divergents, qui représentent l'épanouissement des files spiculeuses radiales du choanosome. Les cellules fibreuses se groupent en tractus compacts, en apparence entrecroisés sans ordre, mais en réalité dirigés dans tel ou tel sens suivant les besoins de chaque partie de l'écorce. Les plus nombreux s'orientent tangentiellement à la surface.

Les lacunes aquifères se creusent dans les intervalles entre les verrucosités.

Enfin, on peut observer, dans l'épaisseur même des verrucosités, très près de la surface, entre les bouquets de strongyloxes, des amas cellulaires arrondis, gros de 130 à 250 μ, dont il a été question plus haut et sur lesquels il nous faut revenir un instant. Ils se composent de cellules ovales, de 10 μ environ de diamètre, contenant, en outre du noyau arrondi, sans nucléole distinct, de nombreuses granulations, comme des sphérules brillantes, relativement volumineuses.

Lendenfeld en a donné (**65**, p. 24) une bonne description. On sait que Sollas, qui les a figurés moins exactement (**106**, pl. XLIII, fig. 15 et 16), a pris ces amas pour des œufs segmentés ou pour des bourgeons internes en voie de formation. La première opinion n'est pas soutenable ; la seconde se rapproche seule de la réalité. Je suis convaincu que nous avons affaire à des cellules embryonnaires semblables à celles des gemmules des autres Éponges, emmagasinées dans l'écorce en vue de la production à un moment donné de bourgeons ou de gemmules externes au sommet des verrucosités.

Malgré le peu d'extension des cavités préporales, la différence de consistance est telle entre l'ectosome et le choanosome que l'écorce se laisserait facilement détacher si les rayons spiculeux de la charpente

interne, la pénétrant jusqu'à sa surface, ne s'arrachaient en même temps qu'elle.

Le choanosome est charnu. M. le Professeur Y. Delage (**25**) y distingue à tort deux régions, l'une externe contenant les choanocytes, l'autre profonde où se développeraient les éléments sexuels. Une telle localisation des spermatoblastes et des ovules n'existe pas. Sollas a fort exactement montré (**106**, pl. XLIV, fig. 4-6), à propos de la *Tethya seychellensis* (= *T. Ingalli*), que les œufs se distribuent uniformément dans tout le choanosome. J'ai constaté la même dispersion chez *T. lyncurium*.

Les canaux aquifères qui parcourent le choanosome sont presque tous de petit calibre.

Répandues dans tout le choanosome, sauf au voisinage immédiat des canaux principaux, les corbeilles vibratiles sont très nombreuses et serrées ; elles mesurent environ 30 µ de diamètre. D'après Lendenfeld, chacune d'elles possèderait un court aphodus ou canal de sortie de l'eau. Il m'a été impossible d'en reconnaître l'existence. Je ne puis, il est vrai, me flatter d'avoir obtenu des préparations suffisantes pour la nier en toute certitude, mais les groupements que j'ai observés dans les points les plus lacuneux et par conséquent les plus clairs, notamment au-dessous de l'écorce, me rappellent davantage la disposition ordinaire des corbeilles eurypyleuses.

Enfin, comme je l'ai déjà indiqué ailleurs (**110**, pl. VI, fig. 11), *Tethya lyncurium* possède de belles cellules sphéruleuses à grosses sphérules incolores et brillantes, offrant pendant la vie l'aspect reproduit par la figure 15 (pl. VIII). Elles ne sont pas extrêmement abondantes et se localisent surtout dans la paroi des canaux les plus larges.

Keller (**53**) dit avoir trouvé des cellules à amidon dans le mésoderme de cette Éponge. On sait que cette substance de réserve s'emmagasine habituellement dans les cellules sphéruleuses. Cependant, je n'ai pu obtenir sur elles la réaction caractéristique de l'amidon.

La spiculation se compose d'éléments de trois sortes.

Les mégasclères sont des strongyloxes droits à pointe longue et fine, à base visiblement amincie, leur plus grande épaisseur se trouvant à peu près au tiers de leur longueur à partir de la base.

Cette extrémité est sujette à des variations. Tantôt trapue et tantôt grêle, elle s'arrondit très simplement dans la plupart des cas. Mais il n'est pas rare qu'elle se renfle un peu ; elle peut même devenir globuleuse, ou, exceptionnellement, trilobée.

Vosmaer a obtenu cette dernière forme en abondance dans deux spécimens de l'océan Arctique (**143**, p. 26, pl. IV, fig. 123) et je l'ai moi-même notée d'après un spécimen de couleur gomme-gutte dragué au large de Luc, sur la côte du Calvados, le 28 septembre 1887. Je ne pense pas qu'il y ait lieu d'établir d'après cela une variété de l'espèce.

Ce caractère semble de nature à servir d'argument aux spongologistes qui tiennent à placer le genre *Tethya* parmi les *Clavulida*. En réalité, il est trop exceptionnel pour qu'on lui accorde tant d'importance. Il n'a été signalé chez aucune autre *Tethya*. Cette assertion de Sollas (**106**, p. 441) que les strongyloxes de *Tethya multifida* (Carter) affecteraient une légère tendance à passer à des tylotoxes, ne mérite pas d'être prise en considération, puisque Sollas avoue n'avoir pas vu cette Éponge et que Carter (**19**, p. 359) dit simplement au sujet de ses mégasclères qu'ils sont obtus et renflés d'une manière presque imperceptible au gros bout. Par leur aspect général, les mégasclères des Téthyes révèlent, à mon avis, leur origine diactinale, dont ils s'écartent à des degrés divers. Quand il leur arrive de se transformer en tylostyles, ils subissent exceptionnellement la modification qui est devenue de règle pour les mégasclères de la plupart des *Clavulida*. *Tuberella aaptos* a des mégasclères ectosomiques plus monactinaux que ses spicules choanosomiques. *Trachya pernucleata* possède à la fois des mégasclères ectosomiques monactinaux et des mégasclères choanosomiques diactinaux. La famille des *Tethyidæ* prend place aux confins des deux groupes.

De son côté, la pointe des strongyloxes de *Tethya lyncurium* peut s'abréger, se tronquer plus ou moins, et parfois ces spicules figurent de véritables strongyles. S'il en était besoin, cela pourrait servir d'argument de réplique à ceux qui voudraient, d'après quelques tylostyles aberrants, considérer les Téthyes comme de pures Clavulides. Mais tout cela est bien futile.

Des strongyles ont été vus chez *Tethya lyncurium* par Vosmaer (**143**, fig. 126) et par Lendenfeld (**65**, fig. 62 *d*). Ils ont même paru à Vosmaer assez intéressants pour caractériser une variété *obtusum* de l'espèce, que ni Sollas ni Lendenfeld n'ont conservée et qui ne me paraît pas valable. O. Schmidt a trouvé aussi des strongyles chez sa *Tethya repens* (**100**, p. 51). Chez cette Éponge, les mégasclères présentaient toutes les variations de forme que nous venons d'énumérer, et, quoique l'auteur n'ait indiqué qu'une seule sorte d'asters, il reste vraisemblable qu'il s'agissait purement et simplement d'un spécimen déprimé de *Tethya lyncurium*.

Comme la monographie de Bowerbank est dans toutes les mains, j'ajouterai que jamais les mégasclères de notre *Tethya* n'ont la forme que représente la figure 19 de la planche XV du troisième volume de cet ouvrage.

Les strongyloxes se disposent par paquets en files radiales du centre à la périphérie. Ils tournent tous leur pointe vers l'extérieur. En arrivant dans l'écorce, les faisceaux s'épanouissent, formant, comme l'indique Bowerbank (**6**, vol. II, p. 93), des sortes de corymbes qui se renforcent par l'addition de strongyloxes plus courts et plus grêles.

Ces petits spicules ne diffèrent en rien des plus gros. Ils ne ressemblent donc pas à des styles véritables, au contraire de ce qui existe au moins chez une *Tethya*, *T. amamensis* Thiele (**107**, p. 30, pl. VII, fig. 19 *c*, *d*), où ils rappellent beaucoup les mégasclères superficiels de *Tuberella*. Ils ne représentent pas non plus des tornotes, comme pourrait le faire supposer la figure 20 de la planche de Bowerbank, aussi inexacte que la figure 19 dont il était question plus haut.

On en rencontre quelques-uns épars dans le choanosome entre les lignes squelettiques principales.

Les dimensions des mégasclères varient beaucoup, d'après ce qui vient d'être dit, dans un même individu. En outre, elles varient d'un individu à l'autre, en apparence selon la taille de chacun.

Sollas admet que, d'après l'épaisseur de l'écorce et la force des spicules, il y aurait peut-être lieu de distinguer de *Tethya lyncurium* trois variétés, d'habitat différent, l'une appartenant à la Méditerranée, l'autre vivant au sud de l'Angleterre, la troisième répandue au nord de l'Angleterre et sur les côtes de Norvège. Cette opinion me paraît insoutenable. J'ai vu des Téthyes méditerranéennes, de Banyuls et du golfe de Gabès, à spiculation plus faible, à écorce plus mince que d'autres, de la Manche, d'un volume un peu supérieur. Il n'y a rien d'absolu sous ce rapport. Nous nous bornerons donc à dire que les dimensions des strongyloxes varient entre $0^{mm}.4$ et $2^{mm}.5$ environ de longueur, et entre $0^{mm}.007$ et $0^{mm}.040$ d'épaisseur environ, les faisceaux rayonnants ne contenant guère que des spicules de la plus grande taille propre à tout individu.

L'une des sortes de microsclères se confine dans l'écorce. Je veux parler de ces grosses asters que Sollas a désignées sous le nom de sphérasters corticales et que Lendenfeld appelle des oxyasters. L'accord est parfait entre les auteurs au sujet de leur localisation. O. Schmidt (**98**, fig. 15) a montré, par une section à travers une jeune Téthye, qu'elle s'établit dès le début de la vie. Sur l'adulte, ces asters se montrent surtout abondantes dans la zone interne de l'écorce, accumulées dans la voûte des cavités préporales ; elles sont au contraire fort éparses dans le reste de son épaisseur et particulièrement rares dans toute sa portion moyenne. Les bourgeons en contiennent ordinairement quelques-unes.

Elles varient de nombre, d'aspect et de taille suivant les individus. En outre, dans une même Éponge, on peut les trouver de dimensions fort inégales. Leurs principales différences d'aspect tiennent à ce que leurs actines, toujours nombreuses et réunies par leurs bases en un

centrum épais, peuvent rester courtes et trapues ou former de longues pointes coniques et aiguës. C'est le premier aspect qu'ont figuré Bowerbank, d'après un spécimen des côtes anglaises (**6**, vol. III, pl. XV, fig. 21), Vosmaer (**143**, fig. 124), d'après sa prétendue variété *obtusum*, de l'océan Arctique, et surtout O. Schmidt (**96**, pl. III, fig. 26), d'après une Téthye de Corfou, dont il fit quelque temps une espèce à part, *Tethya morum*, établie sur ce caractère même. Je l'ai observé à des degrés divers (pl. VIII, fig. 9 *d*) sur des *T. lyncurium* de toutes provenances, aussi bien de la Manche que du golfe de Gabès (fig. 9 d^4, d^5). Le second aspect a été bien figuré par O. Schmidt (**96**, pl. IV, fig. 1) et par Lendenfeld (**65**, pl. VI, fig. 56), d'après des spécimens de l'Adriatique. Ce n'est guère que sur des spécimens de Banyuls que je l'ai retrouvé aussi net (fig. 9 d^1); cependant, à Roscoff, j'ai vu des sphérasters intermédiaires entre ces deux formes. Il semblerait donc que, dans la Méditerranée, *Tethya lyncurium* produisît le plus souvent des sphérasters à actines plus effilées que dans la Manche et dans les mers septentrionales. O. Schmidt et Lendenfeld ont encore trouvé, chez certains spécimens de l'Adriatique, des sphérasters dont les actines effilées s'ornaient à une petite distance de leur extrémité d'une grosse épine ou de plusieurs. Cette ornementation, que l'on peut dire accidentelle, n'est pas spéciale aux Téthyes méditerranéennes ; je l'ai observée (fig. 9 d^2) à Roscoff aussi bien qu'à Banyuls, mais sans trouver jamais de sphéraster aussi compliquée que celle que le hasard a procurée à Lendenfeld (**65**, fig. 56 *i*). Les actines des sphérasters sont généralement un peu crochues vers leur extrémité ; en outre, à partir du point où elles s'incurvent, elles subissent soudain une notable diminution d'épaisseur ; de sorte qu'elles semblent terminées par un gros mucron. Cela peut devenir particulièrement sensible sur les asters à actines trapues, comme Schmidt l'indiquait à propos de sa *Tethya morum*. C'est au niveau de ce rétrécissement que parfois une épine se produit latéralement ; le mucron a souvent alors l'air de se bifurquer en deux pointes inégales.

Comme toujours, quand ces asters sont de dimensions inégales dans un individu donné, les plus petites comptent davantage d'actines que les plus grosses. Sans m'appesantir sur ces inégalités, je consigne ici, prises sur les sphérasters les plus volumineuses, quelques mesures propres à montrer combien leur taille peut différer d'un spécimen à l'autre. Les plus belles mesuraient 40 à 50 μ de diamètre chez une Téthye de la côte du Calvados, 70 μ chez une autre du golfe de Gabès, 90 μ chez une autre de Roscoff, enfin 110 μ et plus chez une autre de Banyuls. Sollas avait déjà noté que leur diamètre varie de 39 à 97 μ.

Les autres microsclères sont des chiasters (Lendenfeld préfère les nommer strongylasters). Elles sont communes à l'ectosome et au choanosome. Dans l'écorce, elles forment une croûte dense tout à fait à la surface, puis deviennent éparses et fort rares, sauf dans la paroi des chones aquifères et de leurs lacunes, où elles abondent. Dans le choanosome, elles renforcent de même la paroi des canaux les plus larges et de leurs principales ramifications.

Lendenfeld en a fait une étude détaillée. Cependant, il les décrit comme ayant pour la plupart six à vingt actines, et sur les six dessins qu'il en donne (**65**, pl. VI, fig. 56 *a-f*), il en figure quatre avec six actines seulement. Je constate sur toutes mes préparations qu'en réalité ces asters possèdent presque toutes 9 à 12 actines ; celles qui n'en possèdent que six sont exceptionnelles. Les actines sont droites, grêles, bacillaires et ne forment pas de centrum par leur réunion ; ordinairement cylindriques, simples, elles se terminent souvent par une petite dilatation tronquée en plateau, bien différente, par conséquent, du renflement globuleux que portent les chiasters de *Tethya Ingalli*. Chez certains individus, elles se couvrent de très fines épines. Leur diamètre moyen est de 13 à 15 μ.

On ne sait que peu de choses de la reproduction de *Tethya lyncurium*, malgré les observations de Dezsö (**29**) sur ce sujet. Il a trouvé à Trieste des spermatoblastes en mai, des œufs en mai, juin et juillet. Spermatoblastes et œufs n'existaient pas en même temps

dans les individus examinés, mais il serait peut-être téméraire de conclure à la séparation constante des sexes plutôt qu'à un hermaphrodisme consécutif. Dans la Manche, c'est seulement en août, et plus encore en septembre, que j'ai vu dans les Téthyes des œufs non segmentés. Ils abondent uniformément dans tout le choanosome, attirant l'attention par leur belle coloration orangée et par leur grosse vésicule germinative incolore. Chacun d'eux est inclus dans une logette un peu trop vaste pour lui, limitée sans doute par du tissu conjonctif.

Dezsö a vu les embryons. Malheureusement il ne les a pas décrits et n'en a fait aucune figure. L'omission est profondément regrettable car, à l'heure actuelle, on ne connaît les larves que de deux Hadromérines, *Cliona stationis* Nasson. et *C. lobata* Hanc. ; encore paraissent-elles fort dissemblables. D'après Dezsö, les embryons de Téthye n'achèveraient pas leur développement dans la profondeur du choanosome ; ils se porteraient à cet effet à la périphérie du corps et y séjourneraient quelque temps.

Ce fait, très intéressant s'il était établi d'une manière certaine, ne peut être accepté que sous réserve, parce que l'auteur n'indique pas à quel stade de leur évolution les embryons accomplissent cette migration, parce qu'il ne précise pas la position qu'ils occupent à la suite, enfin parce qu'il est permis de se demander si les embryons qu'il a pu découvrir au voisinage des chones exhalants n'attendaient pas pour s'échapper au dehors que leur mère, après une période de contraction, vînt à dilater de nouveau ses orifices.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1. Balsamo-Crivelli (G.), *Di alcuni Spongiarj del Golfo di Napoli (Atti d. Soc. Ital.*, t. V, p. 284-302. Milano, 1863).

2. Bertolini (A.), *Rariorum Italiæ plantarum decas tertia,* III, Pisa, 1810.

3. Blainville (H. de), *Manuel d'Actinologie et de Zoophytologie,* Paris, 1834-1837.

4. Bowerbank (J.-S.), *List of British Sponges, in Mc Andrew's « List of the british marine Invertebrate fauna »* (*Brit. Assoc. Rep.* for 1860, p. 235-236, London, 1861).

5. — *On the Anatomy and Physiology of the Spongiadæ* (*Phil. Trans. of Roy. Soc.*, CLII, p. 747-836, and p. 1087-1135, London, 1862).

6. — *A Monograph of the British Spongiadæ*, vol. I-IV, Ray Society, London, 1864, 1866, 1874, 1882.

7. — *Contributions to a general history of the Spongiadæ*. Part I (*Proceed. Zool. Society*, p. 115-129, London, 1872).

8. Bucchich (G.). *Alcune Spugne dell' Adriatico sconosciute e nuove* (*Bollet. d. Soc. Adriat. di scienze naturali*, IX, nº 2, Trieste, 1886).

9. Carter (H.-J.), *Note on the Sponges* Grayella, Osculina *and* Cliona (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (4) V, p. 73, London, 1870).

10. — *On two new species of subspherous Sponges* (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (4) VI, p. 176, 1870).

11. — *An account of the polype-like pore-area of* Cliona corallinoides (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (4) VIII, p. 1-27, 1871).

12. — *Notes introductory to the Study and Classification of the* Spongida (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (4) XVI, 1875).

13. — *Parasites of the* Spongida (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (5) II, p. 157, 1878.

14. — *Spongidæ from Kerguelen's Island* (*Phil. Trans. Roy. Soc.*, CLXVIII, p. 286-288, London, 1879).

15. — *Contributions to our knowledge of the* Spongida (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (5) III, p. 350, 1879).

16. — *On a new species of excavating Sponge* (Alectona Millari). (*Trans. Journ. Roy. Microc. Soc.* II, nº 5, p. 494, London, 1879).

17. — *Report on specimens dredged up from the gulf of Manaar*, Spongida (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (5) VI, p. 56, 1880).

18. — *Contributions to our knowledge of the* Spongida. *Order I.* Carnosa (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (5) VIII, p. 241-259, 1881).

19. — *Some Sponges from the West-Indies and Acapulco, in the Liverpool Free Museum, described, with general and classificatory remarks* (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (5) IX, 1882).

20. — *On the presence of starch-granules in the ovum of the marine Sponges, and on the ovigerous layer of* Suberites domuncula *Nardo* (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (5) XII, p. 30-36, 1883).

21. — *Supplement to the Descriptions of Mr J. Bracebridge Wilson's Australian Sponges* (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (5) XVIII, p. 445, 1886).

22. — *Report on the marine Sponges, chiefly from King Island in the Mergui Archipelago...* (*Linn. Soc. Journ., Zoology*, XXI, p. 61, London, 1886).

23. Celesia (P.), *Della* Suberites domuncula *e della sua simbiosi coi Paguri* (*Boll. Mus. Z. Anat. Comp.*, n° 14, Genova, 1893).

24. Chiaje (S. delle), *Memorie sulla storia e notomia degli Animali senza Vertebre del Regno di Napoli*, III, Napoli, 1828.

25. Delage (Y.), *Traité de Zoologie concrète. II, 1re partie*, Mésozoaires, Spongiaires, Paris, 1899.

26. Dendy (A.), *Studies on the comparative anatomy of Sponges*. I. *On the genera* Ridleia *n. g. and* Quasillina *Norman* (*Quart. Journ. Microsc. Science*, XXVIII, p. 513, pl. XLII, London, 1888).

27. Desor (E.), *Two new species of Sponges* (*Proceed. Soc. nat. hist.* III, p. 67, Boston, 1848).

28. Deszö (B.), *Die Histologie und Sprossenentwicklung der Tethyen, besonders der* Tethya lyncurium *Lbk.* (*Arch. f. mikr. Anat.*, XVI, p. 626-651, 1879).

29. — *Fortsetzung der Untersuchungen über* Tethya lyncurium *Autorum* (*Arch. f. mikr. Anat.*, XVII, p. 151-164, pl. XII, 1880).

30. Donati (V.), *Essai sur l'histoire naturelle de la mer Adriatique* (*Traduction*) (La Haye, 1758).

31. Duchassaing (P.) et Michelotti (G.), *Spongiaires de la mer Caraïbe* (*Verhandl. Holland. Maat. der Wetenschappen*, XXI, Haarlem, 1864).

32. Duvernoy (G.-L.), *Note sur une espèce d'Éponge qui se loge dans la coquille de l'Huître à pied de cheval* (Ostrea hippopus *Lamarck*), *en creusant des canaux dans l'épaisseur des valves de cette coquille* (Spongia terebrans) (*Compte rendu Acad. des Sciences*, XI, p. 683, Paris, 1840).

33. — *Note additionnelle sur les Éponges perforantes* (*Compte rendu Acad. des Sciences*, IX, p. 1021, Paris, 1840).

34. Ehrenberg (C.-G.), *Beiträge zur* Cliona celata (*Abhandl. d. K. Akad. d. Wiss.*, p. 286, Berlin, 1832).

35. Esper (E.-J.-C.), *Fortsetzung der Pflanzenthiere*, II, Nürnberg, 1798-1806.

36. Fleming (J.), *A history of British Animals*, Edinburgh, 1828.

37. Fristedt (K.), *Bidrag till kännedomen om de vid Sveriges vestra Kust lefvande Spongiæ* (*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, XXI, n° 6, pl. I-IV, Stockolm, 1885).

38. Graeffe (E.), *Uebersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest*. II. Cœlenteraten : Spongiariæ (*Arbeit. Zool. Inst.*, IV, p. 313-321, Wien, 1882).

39. Grant (R.), *Notice of a new Zoophyte* (Cliona celata) *from the Firth of Forth* (*Edinb. phil. Journ.*, II, p. 78, 1826).

40. Gray (S.-F.), *A natural arrangement of British Plants*, London, 1821.

41. Gray (J.-E.), *Notes on the Arrangement of Sponges, with the description of some new genera* (*Proc. Zool. Soc.* p. 492, London, 1867).

42. Grentzenberg (M.), *Die Spongienfauna der Ostsee, Inaugural-Dissertation*, Kiel, 1891.

43. Hallez (P.), *Le laboratoire maritime de Zoologie du Portel* (*Rev. biolog. du N. de la France*, III, n° 3, 1890).

44. Hancock (A.), *On the excavating powers of certain Sponges belonging to the genus* Cliona... (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (2) III, p. 321, 1849).

45. — *Note on the excavating Sponges; with descriptions of four new species* (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (3) XIX, p. 229, 1867).

46. Hanitsch (R.), *Second Report on the Porifera of the L. M. B. C. District* (*Proc. Biolog. Soc.*, III, p. 155, pl. V-VII, Liverpool, 1889).

47. — *Third Report on the Porifera of the L. M. B. C. District* (*Trans. Biol. Soc.*, IV, p. 192, pl. X-XV, Liverpool, 1890).

48. — *Notes on some Sponges collected by Professor Herdman off the West-Coast of Ireland from the* « Argo » (*Trans. Biol. Soc.*, V, p. 213, pl. XI-XII, Liverpool, 1891).

49. — *Revision of the generic nomenclature and classification in Bowerbank's* « British Spongiadæ » (*Trans. Biol. Soc.*, VIII, p. 173, Liverpool, 1894).

50. Hansen (G.-A), Spongiadæ (*The Norwegian North-Atlantic Expedition, 1876-1878, Zoology*, Christiania, 1885).

51. Hope (R.), *On two new British Species of Sponges, with some notices...* (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (6) IV, p. 333, 1890).

52. Johnston (G.), *History of British Sponges and Lithophytes*. Edinburgh, 1842.

53. Keller (C.), *Ueber den Bau von* Reniera semitubulosa *O. S.* (*Zeits. f. wiss. Zoologie*, XXX, p. 563, 1878).

54. — *Neue Cœlenteraten aus dem Golf von Neapel* (*Arch. mikrosk. Anat.*, XVIII, p. 271-280, pl. XIII-XIV, 1880).

55. — *Die Spongienfauna des rothen Meeres.* I. Hälfte (*Zeits. f. wiss. Zoologie*, XLVIII, p. 311, pl. XX-XXV, 1889).

56. — *Die Spongienfauna des rothen Meeres.* II. Hälfte (*Zeits. f. wiss. Zoologie*, LII, p. 294, pl. XVI-XX, 1891).

57. Kieschnick (O.), *Kieselschwämme von Amboina. Inaugural-Dissertation*, Iena, 1898.

58. Kœhler (R.), *Contribution à l'étude de la faune littorale des îles anglo-normandes* (*Ann. d. Sc. nat., Zoologie* (6), XX, Paris, 1886).

59. Lamarck (J.-B.), *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, Paris, 1816.

60. — *Sur les Polypiers empâtés* (*Mém. du Muséum*, I, p. 69, 162, 331, Paris, 1825).

61. LAMOUROUX (J.-O.-F.), *Histoire des polypiers coralligènes flexibles, vulgairement nommés Zoophytes*, Caen, 1816.

62. LENDENFELD (R. VON). *Studies on Sponges*. II. Raphyrus Hixonii, *a new gigantic Sponge from Port-Jackson* (*Proc. Linn. Soc. N. S. Wales*, X, p. 562, pl. XL-XLII, 1886).

63. — *Decriptive catalogue of the Sponges in the Australian Museum Sydney*. London, 1888.

64. — Papillina, Osculina *und ihre Beziehungen unter einander und zu Bohrschwämmen* (*Zool. Anz.* n° 473, 1895).

65. — *Die* Clavulina *der Adria* (*Nova Acta, Abhandl. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutsch. Akad. der Naturforscher* LXIX, Nr. 1, Taf. 1-XIII, Halle, 1896 (déc. 1897).

66. LEIDY (J.), *The boring Sponge*. Cliona (*Proc. Acad. Nat. Sc.* Philadelphia, 1889).

67. LETELLIER (A.), *Une action purement mécanique suffit aux Cliones pour creuser leurs galeries dans les valves des Huîtres* (*Compte rendu Acad. des Sciences*, CXVIII, p. 986, Paris, 1894).

68. LEVINSEN (G.-M.-R.), *Kara-Havets Svampe* (Porifera) (*Dijmphna-Togtets zoologisk-botaniske Udbytte*, p. 341-372, tab. XXIX-XXXI, Kjöbenhavn, 1886).

69. — Annulata, Hydroidæ, Anthozoa, Porifera (*Det Videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden* « Hauchs », Togter I, 1883-86, Porifera, p. 401, Amsterdam, 1893).

70. LIEBERKÜHN (N.), *Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien* (*Muller's Archiv f. Anat.*, p. 353 und 515, Taf. IX-XI, Leipzig, 1859).

71. LINDGREN (N.-G.), *Beitrag zur Kenntniss der Spongienfauna der Malayischen Archipels und der chinesischen Meere* (*Zool. Jahrbuch*, XI, s. 283, Taf. XVII-XX, Iena, 1898).

72. LINNÉ (C. de), *Systema Naturæ*, edit. XII, Holmiæ, 1767.

73. MARENZELLER (E. VON), *Die Cœlenteraten, Echinodermen und Würmer der K. K. öster-ungar. Nordpol.-Expedition* (*Denkschr. der math.-naturwiss. Classe d. Kais. Akad. d. Wissensch.*, XXXV, Wien, 1877).

74. MARION (A.-F.), *Esquisse d'une topographie zoologique du golfe de Marseille* (*Ann. du Mus. d'hist. nat. de Marseille, Zoologie*, I, 1883).

75. — *Considérations sur les faunes profondes de la Méditerranée* (*Ann. du Mus. d'hist. nat. de Marseille, Zoologie*, I, 1883).

76. MEREJKOWSKY (C. de), *Études sur les Éponges de la mer Blanche* (*Mém. Acad. Imp. des Sc.* (7), XXVI, n° 7, Saint-Pétersbourg, 1878).

77. — *Reproduction des Éponges par bourgeonnement extérieur* (*Arch. de Zool. exp. et gén.* VIII, p. 417, pl. XXXI, 1880).

78. Milne-Edwards (Alph.), *Compte rendu sommaire d'une exploration zoologique faite dans la Méditerranée, à bord du navire de l'État* « Le Travailleur » (*Compte rendu Ac. Sciences*, XCIII, p. 876, 1881).

79. Montagu (G.), *An essay on Sponges, with descriptions of all the species that have been discovered on the coast of Great Britain* (*Mem. of the Wernerian nat. hist. Soc.*, II. p. 67-122, Edinburg, 1814).

80. Muller (O.-F.), *Zoologia Danica*, edit. sec., III, Hafniæ, 1796.

81. Nardo (G.-D.), *Ueber die Spongien und nächst verwandten Thiergattungen*, *Isis*, p. 519, 1833.

82. — *Ueber die Spongien und Asterien*, *Isis*, p. 714, 1834.

83. Nassonow (N.), *Zur Biologie und Anatomie der Clione* (*Zeitsch. f. wiss. Zoologie*, XXXIX, p. 295, 1883).

84. Norman (A.-M.), *Last Report on Dredging among the Shetland Isles*, *Report of the British Association for the Advancement of Science for 1868* (*Porifera*, p. 327).

85. — *Notes on few hebridean Sponges and on a new* Desmacidon *from Jersey* (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (4) III, p. 296, 1869).

86. Olivi (G.), *Zoologia Adriatica, ossia catalogo ragionato degli animali del golfo Adriatico*, Bassano, 1792.

87. Pallas (P.-S.). *Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs*, III, p. 100, Petersburg, 1776.

88. Parfitt (E.), *On the marine and freshwater Sponges of Devonshire* (*Trans. Devons. Assoc. Advanc. Science*, 1868).

89. Parkinson (J.), *Outlines of Orictology*, London, 1822.

90. Pruvot (G.). *Essai sur la topographie et la constitution des fonds sous-marins de la région de Banyuls, de la plaine du Roussillon au golfe de Rosas* (*Arch. Zool. exp. et gén.* (3) II, p. 599, pl. XXIII, 1894).

91. — *Coup d'œil sur la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls* (*golfe du Lion*) (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (3) III, p. 629, pl. XXX. 1895).

92. — *Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale* (*côtes de Bretagne*) *comparés à ceux du golfe du Lion* (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (3) V, p. 511, pl. XXI-XXVI, 1897).

93. Ridley (S.-O.), *Account of the Zoological Collections made during the Survey of H. M. S.* « Alert » *in the Straits of Magellan and on the Coast of Patagonia*. Spongida (*Proc. Zool. Soc.*, p. 107, London, 1881).

94. — Spongiida. *Report on the Zoological Collections made in the Indo-Pacific Ocean during the Voyage of H. M. S.* « Alert ». *1881-82*. p. 366 and 582, Brit. Mus. London, 1884.

95. Ridley (S.-O.) and Dendy (A.), *Report on the* Monaxonida *collected by H. M. S. « Challenger » during the years 1873-76* (*The Voyage of H. M. S. « Challenger ». Zoology*, XX, Edinburgh, 1887).

96. Schmidt (O.), *Die Spongien des adriatischen Meeres*, Leipzig, 1862.

97. — *Die Spongien des adriatischen Meeres. Supplement*, Leipzig, 1864.

98. — *Die Spongien des adriatischen Meeres. Zweites Supplement*, Leipzig, 1866.

99. — *Die Spongien der Küste von Algier, mit Nachtragen zu der Spongien des adriatischen Meeres*, Leipzig, 1868.

100. — *Grundzüge einer Spongien-Fauna des atlantischen Gebietes*, Leipzig, 1870.

101. — *Spongien der Nordsee-Expedition 1872* (*Jahresb. d. Commiss. zur wiss. Untersuch. der deutsch. Meere in Kiel für die Jahre 1872-73*, II und III Jahrg. s. 115-120. Berlin, 1875).

102. — *Zusatz zu Keller's Abhandlung über « Neue Cœlenteraten aus dem Golf von Neapel »* (*Arch. f. mikrosk. Anat.*, XVIII, p. 280, 1880).

103. — *Die Spongien des Meerbusen von Mexico und des caraïbischen Meeres*, Iena, 1880.

104. Schulze (F.-E.), *Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien*, III, *Die Familie der* Chondrosidæ (*Zeits. für wiss. Zoologie*, XXIX, p. 87, pl. VIII-IX, 1897).

105. Sollas (W.-J.), *On two new and remarkable species of* Cliona (*Ann. and Mag. of nat. hist.* (5) I, p. 54, 1878).

106. — *Report on the* Tetractinellidæ *collected by H. M. S. « Challenger » during the years 1873-76* (*The Voyage of H. M. S. « Challenger », Zoology*, XXV, Edinburgh, 1888).

107. Thiele (J.). *Studien über pacifische Spongien* (*Zoologica. Orig.-Abhandl. aus dem Gesammtgebiete der Zoologie*, Heft 24, Stuttgart, 1898).

108. — *Ueber* Crambe crambe (*O. Schmidt*) (*Archiv. f. Naturgeschichte*, p. 87-94, pl. VII, 1899).

109. Thomson (J.-A.). *On the structure of* Suberites domuncula *Olivi (O. S.) : together with a note on peculiar capsules found on the surface of* Spongelia (*Trans. Roy. Soc.*, XXXIII, part I, p. 241-245, Edinburgh, 1887).

110. Topsent (E.), *Contribution à l'étude des Clionides* (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (2) V *bis*, 1887).

111. — *Note sur les gemmules de quelques Silicisponges marines* (*Compte rendu Acad. des Sciences*, CVI, p. 1298, 1888).

112. — Cliona celata *ou* Cliona sulphurea ? (*Bull. Soc. Zool. de France*, XIV, p. 351, 1889).

113. — *Quelques Spongiaires du banc de Campêche et de la Pointe-à-Pitre* (*Mém. Soc. Zool. de France*, II, p. 30, 1889).

114. Topsent. *Éponges de la Manche* (*Mém. Soc. Zool. de France*, III p. 195, 1890).

115. — *Voyage de la Goëlette* « Melita » *aux Canaries et au Sénégal*, 1889-1890). Spongiaires (*Mém. Soc. Zool. de France*, IV, p. 11, pl. II, 1891).

116. — *Spongiaires des côtes océaniques de France* (*Bull. Soc. Zool. de France*, XVI, p. 125, 1891).

117. — *Essai sur la faune des Spongiaires de Roscoff* (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (2), IX, p. 523-554, pl. XXII, fig. 1-8, 1891).

118. — *Deuxième contribution à l'étude des Clionides* (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (2), IX, p. 555, pl. XXII, fig. 9-17, 1891).

119. — *Contribution à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord* (*Résultats des campagnes scientifiques du yacht* l'Hirondelle, fasc. II, Monaco, 1892).

120. — *Diagnoses d'Éponges nouvelles de la Méditerranée et plus particulièrement de Banyuls* (*Arch. de Zool. exp et gén.* (2) X, Notes et Revue, p. XVII, 1892).

121. — *Contribution à l'histologie des Spongiaires* (*Compte rendu Acad. des Sciences*, 25 septembre 1893).

122. — *Note sur quelques Éponges du golfe de Tadjoura* (*Bull. Soc. Zool. de France*, XVIII, p. 177, 1893.)

123 — *Nouvelle série de diagnoses d'Éponges de Roscoff et de Banyuls* (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (3) I, Notes et Revue, p. XXXIII, 1893).

124 — *Campagne de la* « Melita », 1892. *Éponges du golfe de Gabès* (*Mém. Soc. Zool. de France*, VII, p. 37, pl. I, 1894).

125. — *Une réforme dans la classification des* Halichondrina (*Mém Soc. Zool. de France*, VII, p. 5, 1894).

126. — *Application de la taxonomie actuelle à une collection de Spongiaires du banc de Campêche et de la Guadeloupe précédemment décrite* (*Mém. Soc. Zool de France*, VII, p. 27, 1894).

127 — *Étude monographique des Spongiaires de France*. I. Tetractinellida (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (3) II, p. 259, pl. XI-XVI, 1894).

128. — *Sur le mécanisme de la perforation des Cliones* (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (3) II, Notes et Revue, p. X, 1894).

129. — *Étude sur la faune des Spongiaires du Pas-de-Calais, suivie d'une application de la nomenclature actuelle à la monographie de Bowerbank* (*Rev. biol. du N. de la France*, VII, p. 6, Lille, 1894).

130. — *Étude monographique des Spongiaires de France*. II. Carnosa (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (3) III, p. 493, 1895).

131. — Éponges. *Résultats scientifiques de la campagne du* « Caudan ». *dans le golfe de Gascogne, août-septembre 1895*, fascicule II, p. 273, pl. VIII (*Ann. de l'Université de Lyon*. 1896).

132. TOPSENT. *Matériaux pour servir à l'étude de la faune des Spongiaires de France* (*Mém. Soc. Zool. de France*, IX, p. 113, 1896).

133. — *Spongiaires de la baie d'Amboine. Voyage de M. Bedo et C. Pictet dans l'Archipel Malais* (*Revue suisse de Zoologie*, IV, fasc. 3, p. 421-487, pl. XVIII-XXI, Genève, 1897).

134. — *Sur le genre* Halicnemia *Bowerbank* (*Mém. Soc. Zool. de France* X, p. 235, 1897).

135. — *Introduction à l'étude monographique des Monaxonides de France, Classification des* Hadromerina (*Arch. de Zool. exp. et gén.* (3) VI, p. 91, 1898).

136. — *Sur les* Hadromerina *de l'Adriatique* (*Bull. Soc. scient. et méd. de l'Ouest*, VII, p. 117, Rennes, 1898).

137. — *Éponges nouvelles des Açores, 1re série* (*Mém. Soc. Zool. de France*. XI, p. 225, 1898).

138. — *Documents sur la faune des Spongiaires des côtes de Belgique* (*Arch. de Biologie*, XVI, p. 105, Liège, 1899).

139. — Cliona celata *Grant* (*Zoologie descriptive des Invertébrés. Éponges siliceuses*, chapitre VI, p. 148, Paris, O. Doin, 1900).

140. VAILLANT (L.), *Note sur la vitalité d'une Éponge de la famille des* Corticatæ, *la* Tethya lyncurium *Lamarck* (*Compte rendu Acad. des Sciences*, LXVIII, p. 86, 1869).

141. VOSMAER (G.-C.-J.), *The Sponges of the Leyden Museum*. I. *The Family of the* Desmacidinæ (*Notes from the Leyden Museum*, vol. II, p. 99-164, 1880).

142. — *Vorloopig Berigt omtrent het onderzoek door den ondergeteekende aan de nederlandsche Werktafel in het zöologisch Station te Napels verrigt*, 20 *nov.* 1880. — 20 *feb.* 1881, *La Haye*, 1881.

143. — *Report on the Sponges dredged up in the arctic Sea by the* « Willem Barents » *in the years* 1878 *and* 1879 (*Nederländ. Arch. f. Zool.*, I, suppl., pl. I-IV, 1882).

144. — *The Sponges of the* « Willem Barents » *Expedition*, 1880 *and* 1881 (*Bijdragen tot de Dierkunde Natura Artis Magistra*, XII, Amsterdam, 1885).

145. — Spongien. *Die Klassen und Ordnungen des Thierreichs*, Leipzig und Heidelberg, 1887.

146. VOSMAER (G.-C.-J.) and PEKELHARING (C.-A.), *Observations on Sponges* (*Verhandl. d. Koninkl. Akad. van Wetenschappen* (2), VI, nº 3, p. 1 pl. I-IV, Amsterdam, 1898).

147. WALLER (J.), Hymeniacidon celata (*Bowerbank*). *Does the Sponge make the burrow?* (*Quekett Club Journ.*, VI, p. 251, London, 1881).

148. WELTNER (W.), I. Spongien. *Beiträge zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee* (*Biologischen Anstalt auf Helgoland*, I, p. 325, Kiel, 1894).

149 Lambe (L.-M.), *Sponges from the Western Coast of North America* (*Trans. Roy. Soc. Canada*, section IV, p. 113, pl. II-IV, 1894).

150 — *Sponges from the Atlantic Coast of Canada* (*Trans. Roy. Soc. Canada* (2e série) section IV, vol. II, p. 181, pl. I-III, 1896).

151. — *On some Sponges from the Pacific Coast of Canada and Behring Sea* (*Trans. Roy. Soc. Canada*, section IV, p. 67, pl. III-VI, 1892).

152. Fristedt (K.), *Sponges from the Atlantic and Arctic Oceans and the Behring Sea* (*Vega-Expeditionens Vetenskapliga Arbeten, Bd.* IV, p. 403-471, pl. XXII-XXXI, Stockholm, 1887).

153. Dendy (A.), *Catalogue of non-calcareous Sponges collected by J. Bracebridge Wilson, in the Neighbourhood of Port Phillip Heads*, Part III (*Proc. Roy. Soc. of Victoria*, vol. IX, p. 230-259, Melbourne, 1896).

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Fig. 1. *Alectona Millari* (p. 24). Spicules d'un spécimen provenant de Banyuls.
a, grands spicules diactinaux tuberculeux; *a'* cas tératologiques de cette sorte de spicules; *b*, leurs formes chétives lisses; c, cinq amphiasters. × 180.

2. *Alectona Millari*. Spécimen de Norvège (collection A.-M. Norman).
a, un grand spicule diactinal; *b*, quatre amphiasters. × 180.

3. *Alectona Millari*. Spécimen des Açores (collection de S. A. le prince de Monaco).
a, un grand spicule diactinal; *b*, forme chétive lisse de cette sorte de spicules; *c*, six amphiasters. × 180.

4. *Cliona vermifera* (p. 4). Spécimen du banc de Campêche. Spicules.
a, tylostyle; *b*, six spirasters. × 340.

5. *Cliona celata* (p. 32). Spicules.
a, tylostyles; *b*, tylostyle grêle; c, oxes linéaires fasciculés. × 180.
d, variations de la tête des tylostyles; *e*, spirasters des tout jeunes individus. × 340.

6. *Cliona celata*, forme raphyroïde. Petit spécimen vivant, mais à papilles rétractées. Réduit par la photographie.

7. *Cliona celata*. Coupe macroscopique d'une tranche fraîche de spécimen raphyroïde. Réduite par la photographie.

8. *Cliona celata*. Spécimen perforant une valve de *Cardium* et commençant à déborder de son abri. Photographié à l'état sec, réduit.

9. *Cliona celata*. Portion de collenchyme, pour montrer les cellules sphéruleuses en place.
c, cellules contractiles; *s* cellules sphéruleuses. × 340.

PLANCHE II.

Fig. 1. Valve d'Huître perforée par *Cliona celata*. Réduite.

2. *Cliona lobata* (p. 70). Portion d'un spécimen mis à nu par décalcification de son abri et monté dans le baume, pour montrer la disposition des spicules dans les papilles et dans les galeries.

p, papilles ; *g*, galeries ; *a*, accumulation de petites spirasters sur le plateau des papilles.

3. *Cliona vastifica* (p. 56). Spicules.

a, deux tylostyles. × 180.

b, quatre oxes épineux de taille inégale et d'aspect différent. × 340.

c, spirasters de formes diverses choisies chez quatre individus. × 340.

4. Valve d'Huître perforée par une *Cliona vastifica* à galeries entremêlées. Un peu réduite.

5. Coquille perforée par une *Cliona vastifica* à galeries en réseau lâche. Grandeur naturelle.

6. Une gemmule de *Cliona vastifica* située à l'union de deux lobes et d'une galerie en voie de formation, dans une valve d'Huître.

(L'Éponge qui a produit cette gemmule a péri et disparu.)

7. Trois tylostyles monstrueux, *a*, *b*, *c*, pris dans une gemmule de *Cliona vastifica* et figurés à côté d'une base de tylostyle normal, *d*, de la même Éponge, pour démontrer l'impossibilité de les considérer comme des spicules jeunes. × 340.

8. Portion de valve de *Pinna* perforée par *Cliona vastifica* et examinée par la face interne. Grandeur naturelle.

A gauche, les galeries sont ouvertes et vidées pour montrer la forme et la disposition des lobes et la distribution des papilles sur la face externe de la coquille. Au milieu, les lobes périphériques de l'Éponge sont vus par transparence de la nacre. A droite, bord feuilleté de la coquille.

9. Portion de *Cliona vastifica* riche en gemmules, mise à nu par décalcification de son abri. Grandeur naturelle.

A gauche et en bas, les gemmules en place.

a, gemmules ; *b*, chair de l'Éponge.

10. Fragment de coquille perforée par *Cliona lobata*.

Les ponctuations représentent les papilles de l'Éponge. Grandeur naturelle.

11 et 12. *Cliona viridis* (p. 84). L'Éponge perforant des amas de Mélobésiées. Presque de grandeur naturelle.

13. Galeries et lobes vides et ouverts d'une *Cliona viridis* perforant un fragment de coquille (*Turbo?*). Presque de grandeur naturelle.

14. Section d'une petite *Cliona viridis* raphyroïde, pour montrer (en blanc) l'écorce et les piliers squelettiques.

Specimen photographié à l'état sec, légèrement réduit.

15. *Cliona Schmidti* (p. 77). Papilles trouant une Mélobésiée.

Presque en grandeur naturelle.

(Ces quatre dernieres figures mal réussies à l'héliogravure.)

PLANCHE III.

Fig. 1. *Cliona lobata* (p. 70). Spicules.

a, six tylostyles de formes diverses ; *b*, trois tylostyles grêles. × 180. *c*, spirasters ; *c'*, grandes spirasters localisées dans le choanosome ; *c''*, leur forme grêle. × 340.

2. *Cliona viridis* (p. 84). Petit spécimen massif, photographié vivant. Grandeur naturelle.

3. *Cliona viridis*. Spicules.

a, tylostyles ; principales variations de leur base. × 180.

b, trois spirasters d'un spécimen de Banyuls ; *c*, deux spirasters d'un spécimen du banc de Campêche (*Cliona subulata* Sollas) ; *d*, une spiraster d'un spécimen de la Pointe-à-Pître (*C. caribbæa* Carter). × 340.

e, bases de trois tylostyles grêles. × 340.

4. *Cliona viridis* var. *Carteri* (p. 98). Spicules.

a, tylostyles ; principales variations de leur base. × 180.

b, huit spirasters. × 340.

5. *Cliona Schmidti* (p. 77). Spicules.

a, deux tylostyles normaux ; *a'*, un tylostyle brusquement coudé. × 180.

b, trois bases de tylostyles, pour montrer leurs variations principales ; *c*, sept spirasters. × 340.

6. *Cliona Pruvoti* (p. 104). Spicules.

a, trois oxes de la catégorie robuste ; *b*, cinq oxes de la catégorie grêle. × 180.

c, spirasters. × 340.

7. *Cliona labyrinthica* (p. 102). Spicules.

Trois oxes. × 180.

8. *Spirastrella minax* (p. 107). Spirasters. × 340.

9. *Hymedesmia Hallezi* (p. 119). Sphérasters. × 340.

10. *Hymedesmia Hallezi* var. *crassa* (p. 120). Sphérasters. × 340.

11. *Hymedesmia mixta* (p. 122). Sphérasters. × 340.

12. *Hymedesmia unistellata* (p. 123). Spicules. × 340.

a, base de tylostyle ; *b*, trois sphérasters des spécimens typiques ; *c*, trois sphérasters d'un spécimen de Banyuls fixé sur une *Hircinia* ; *d*, deux sphérasters (passant au type oxyaster) d'un spécimen du golfe de Gabès.

13. *Hymedesmia bistellata* (p. 125). Sphérasters. × 340.

a, grosse sphéraster vue par l'un des pôles ; *b*, petites sphérasters passant au type amphiaster.

14. *Hymedesmia tristellata* (p. 129). Sphérasters. × 340.

a, sphérasters irrégulières passant au type spiraster.

15. *Hymedesmia stellata* (p. 114). Chiasters. × 340.

a, quatre chiasters d'un spécimen de Banyuls ; *b*, trois chiasters d'un specimen du Portel ; *c*, deux chiasters d'un spécimen du banc de Campêche ; *d*, trois chiasters d'un spécimen du golfe de Gabès.

FIG. 16. *Hymedesmia bistellata*. Photographie un peu réduite d'un spécimen fixé sur des conglomérats de Mélobésiées.

(Le trou béant, au sommet, ne représente pas un oscule, mais correspond à une dépression du support en ce point).

PLANCHE IV.

FIG. 1. *Cliona lobata*. Croquis d'un œuf segmenté (*a*) et d'une larve ciliée prête à nager (*b*), pris sur le vif pendant l'examen de la chair d'une *C. lobata* en pleine reproduction (Roscoff, 4 septembre 1890). × 180.

2. *Cliona viridis*. Les trois sortes de cellules sphéruleuses de l'Éponge. × 340.

a, un groupe de petites cellules sphéruleuses arrondies ; *a'*, aspect de ces cellules dans les spécimens conservés dans l'alcool ; *b*, grandes cellules sphéruleuses à grosses sphérules incolores ; *b'* une de ces cellules à sphérules effacées par les réactifs ; *c*, cellules sphéruleuses à petites sphérules vertes ou jaunâtres ; *c'*, l'une d'elles après séjour dans les réactifs.

3. *Polymastia robusta* (p. 147). Spécimen un peu réduit.

4. *Polymastia robusta*. Spécimen à papilles affaissées. Un peu réduit.

5. *Polymastia robusta*. Spicules.

a, tylostyle des lignes choanosomiques. × 105.

b. trois variations de la base des grands tylostyles ; *c*, trois petits styles corticaux. × 180.

6. *Polymastia robusta*. Œuf non segmenté. × 300.

7. *Polymastia robusta*. Cellules sphéruleuses. × 300.

8. *Polymastia mammillaris* (p. 131). Spécimen à papilles foncées, du cap l'Abeille (p. 139).

9. *Polymastia mammillaris*. Spécimen à papilles en demi-extension. Un peu réduit.

10. *Polymastia mammillaris*. Spécimen à papilles rétractées, sur un fragment de polypier. Un peu réduit.

11. *Polymastia mammillaris*. Spicules.

a, tylostyle des lignes choanosomiques. × 60.

b, quatre variations de la base des grands tylostyles ; *c*, trois petits tylostyles corticaux. × 180.

12. *Polymastia mammillaris*. Deux cellules sphéruleuses. × 340.

13. *Polymastia mammillaris*. Spécimen à papilles longues, mais aplaties en ruban. Presque en grandeur naturelle.

14. *Polymastia robusta*. Specimen en pleine extension. Réduit.

PLANCHE V.

FIG. 1. *Laxosuberites rugosus* (p. 185). Spécimen recueilli au large de la Ciotat. Photographié presque en grandeur naturelle.

2. *Laxosuberites rugosus*. Spécimen provenant du cap l'Abeille. Un peu réduit.

3. *Laxosuberites rugosus*. Spicules. × 180.

Conformations diverses de la base des tylostyles.

Fig. 4. *Laxosuberites rugosus.* Bases de tylostyles monstrueux montrant une ramification du canal axial. × 180.

5. *Pseudosuberites sulphureus* (p. 165). Plaque un peu réduite par la photographie.

(Le spécimen a été détaché de la grosse pierre sur laquelle il s'étendait).

6. *Ficulina ficus* (p. 203). Spicules.

a, microstrongyles centrotylotes d'un spécimen normal. × 340.

t, tylostyles normaux; *p*, tylostyle passant au type style; *s*, style; *o*, oxe. × 180.

7. *Ficulina ficus.* Groupe de gemmules vues de face dans un sillon de coquille de *Nassa.* × 30.

(Le groupe se continue, dans la réalité, à droite et à gauche, et se réunit de distance en distance par des bandes transversales de même nature à des groupes semblables situes dans les sillons adjacents).

8. *Ficulina ficus.* Groupe de granules formant la chair des gemmules. × 340.

9. *Ficulina ficus.* Coupe sagittale macroscopique d'un spécimen de la forme *suberea,* pour montrer la disposition des canaux dans l'intérieur de l'Éponge.

En haut, l'oscule composé. En bas, à droite, la coquille de *Nassa* qui a servi de support.

10. *Ficulina ficus.* Portion d'un spécimen qui vivait dressé sur une pierre.

La surface a été entaillée en divers points, légèrement vers le milieu de la hauteur, plus profondément en bas à gauche, pour montrer les canaux aquifères.

11. *Ficulina ficus.* Petit spécimen massif établi sur une pierre.

Les petites entailles de la surface sont des logettes d'Amphipodes *(Tritaeta gibbosa).*

12. *Ficulina ficus.* Petit spécimen massif déprimé, vu par sa face inférieure.

En haut à gauche et en bas à droite, ses points d'attache à des Algues.

13. *Ficulina ficus.* Petit spécimen de la forme *suberea*, photographié à l'état sec, pour montrer l'affaissement de ses grands canaux exhalants par la dessiccation.

En haut à gauche, l'oscule ; en bas, la bouche de la coquille qui sert de support.

14. *Ficulina ficus,* forme *suberea.* Spécimen photographié vivant, pour montrer l'oscule ouvert et les ponctuations stomiales.

15. *Ficulina ficus.* Variations de la base des tylostyles grêles. × 340.

PLANCHE VI.

Fig. 1. *Suberites domuncula* (p. 225). Spécimen en croûte sur un *Murex.* Un peu réduit.

2. *Suberites domuncula.* Coupe sagittale macroscopique d'un spécimen de taille mediocre, pour montrer, par comparaison avec *Ficulina ficus,* la distribution des canaux dans la chair.

Fig. 3. *Suberites domuncula.* Dissection d'un gros spécimen, pour montrer la coquille qui lui a servi de support, avec (en noir) une partie de la couche des gemmules à son contact, et le tube spiralé que l'Éponge a établi dans le prolongement de la bouche du Gastéropode afin de limiter la chambre du Pagure commensal.

4. *Suberites domuncula.* Spécimen vu par sa face inférieure, pour montrer la pointe, saillante au dehors, de la coquille qui sert de support, et l'orifice du tube formé en grandissant par l'Éponge autour d'un Pagure commensal.

Réduit d'un tiers environ.

5. *Suberites domuncula.* Spécimen maculé de bleu et de rouge sur fond blanc, vu par sa face supérieure.

On y distingue, vers le haut, deux oscules à demi ouverts, l'un au milieu, l'autre sur la gauche. Les incisions nombreuses de sa surface sont des logettes d'un Amphipode (*Tritaeta gibbosa*).

Réduit d'un tiers environ.

6. *Suberites domuncula.* Spécimen envahi et déformé par des *Stephanoscyphus.* Réduit d'un tiers.

7. *Suberites domuncula.* Spicules. × 180.

t, deux tylostyles; *s*, un style; *p*, passage du style à l'oxe; *o*, deux oxes.

8. *Suberites domuncula.* Une gemmule éclaircie par la glycérine pour montrer les cellules qui la remplissent. × 60.

9. *Suberites domuncula.* Deux cellules des gemmules, et (*a*) leurs granules dissociés. × 340.

10. *Terpios fugax* (p. 193). Tylostyles. × 180.

a, un tylostyle grêle. × 180.

11. *Quasillina brevis* (p. 158). Un spécimen, du Rech Lacaze-Duthiers, de grandeur naturelle.

12. *Quasillina brevis.* Spicules. × 180.

a, un grand strongyloxe des lignes squelettiques, en deux tronçons, sa base à droite, sa pointe à gauche; *b*, bases diverses des grands mégasclères permettant de considérer ces spicules comme des tylostyles modifiés; *c*, un subtylostyle de l'ectosome; *d*, un faisceau de subtylostyles du choanosome.

13. *Prosuberites rugosus* (p. 177). Spicules. × 180.

t, trois tylostyles de petite taille; *t'*, bases de deux longs tylostyles.

14. *Prosuberites longispina* (p. 174). Spicules. × 180.

Extrémités de tylostyles.

15. *Prosuberites epiphytum* (p. 179). Spicules. × 180.

Tylostyles de tailles diverses.

PLANCHE VII.

Fig. 1. *Suberites carnosus ramosus* (p. 233). Spécimen, du large de Banyuls, couvert de Zoanthes.

Légèrement réduit par la photographie.

Fig. 2. *Suberites carnosus ramosus.* Spécimen à rameaux épais, des Roches Ouillals. Légèrement réduit.

3. *Suberites carnosus typicus.* Spécimen, de la baie de Banyuls. L'oscule contracté s'aperçoit en son sommet. Réduit.

4. *Suberites carnosus depressus.* Sur un fragment de conglomérat de Mélobésiées du cap l'Abeille. Un peu réduit.

5. *Suberites carnosus.* Tylostyle. × 180.

6. *Spongosorites placenta* (p. 265). Oxes. × 180.

7. *Tethyspira spinosa* (p. 257). Spicules. × 180.

a, cinq microtylostyles épineux, dont l'un presque sans épines ; *b*, variations de la base des mégasclères principaux du squelette.

8. *Mesapos stellifera* (p. 253). Spicules. × 180.

a, base d'un tylostyle ; *b*, trois microtylostyles à pointe transformée en bouquet d'épines.

9. *Pseudosuberites hyalinus* (p. 170). Tylostyles. × 180.

10. *Pseudosuberites sulphureus* (p. 165). Deux tylostyles. × 180.

11. *Laxosuberites ectyoninus* (p. 189). Portion d'une colonne plumeuse. × 60.

12. *Laxosuberites ectyoninus.* Spicules. × 180.

a, deux des subtylostyles qui composent les colonnes ; *b*, un subtylostyle grêle indépendant des colonnes ; *c*, trois des tylostyles qui hérissent les colonnes plumeuses.

PLANCHE VIII.

Fig. 1. *Coppatias Johnstoni* (p. 267). Spicules. × 340.

a, trois oxes de faible taille, plus ou moins centrotylotes et diversement courbés ; *b*, six oxyasters à actines de nombre variable et de taille inégale.

2. *Coppatias Johnstoni* var. *incrustans* (p. 276). Spicules, d'après un spécimen du Cap l'Abeille. × 340.

a, deux oxes de faible taille, à bouts pointus et ornés d'épines ; *b*, quatre oxyasters à actines épineuses.

3. *Rhizaxinella elongata* (p. 249). Spécimen recueilli sur les Roches Ouillals, au large de Banyuls. Photographié à l'état sec. Réduit.

4. *Rhizaxinella elongata.* Spécimen plus petit, de même provenance. Photographié dans les mêmes conditions.

5. *Rhizaxinella elongata.* Spicules.

a, un style de l'axe ; *b*, un style des lignes radiales ; *c*, un tylostyle de la rangée verticale superficielle. × 60.

d, trois exemples de variations de la base des grands styles ; *e*, un tylostyle de la surface. × 180.

6. *Rhizaxinella pyrifera* (p. 243). Spécimen recueilli au large de Banyuls, sur le bord oriental du Plateau Roland. Photographie un peu réduite.

Une colonie de Zoanthes s'est établie le long de ses rameaux.

FIG. 7. *Rhizaxinella pyrifera*. Spicules.

a, deux tylostyles à pointe émoussée, de l'axe des rameaux et des massues ; *b*, un tylostyle flexueux grêle ; *c*, deux petits tylostyles des terminaisons des lignes radiales. × 60.

d, base et pointe d'un gros tylostyle axial ; *e*, trichodragmates de la chair. × 180.

8. *Tethya lyncurium* (p. 294). Spécimen épanoui, sans bourgeons. Légèrement réduit.

9. *Tethya lyncurium*. Spicules.

a, un strongyloxe. × 60.

b, quatre exemples de variations de la base des strongyloxes. × 180.

c, quatre chiasters. × 340.

d^1-d^5, cinq formes différentes de sphérasters corticales (d^1, d'après un spécimen de Banyuls ; d^2 et d^3, d'après des spécimens de Roscoff ; d^4 d'après un spécimen de Luc ; d^5, d'après un spécimen du golfe de Gabès). × 340.

10. *Holoxea furtiva* (p. 282). Spicules.

a, un grand oxe. × 60.

b, trois variations des pointes des oxes. × 180.

c, trois sanidasters ; *m*, deux trichodragmates. × 340.

11. *Spiroxya heteroclita* (p. 280). Spicules.

a, moitiés de deux oxes robustes, quoique inégaux ; *bb*, cinq oxes de plus en plus faibles. × 180.

c, spiraster lisse ; *d*, deux spirasters coudées à tubercules disposés sur une ligne spirale. × 340.

12. *Tuberella aaptos* (p. 285). Deux spécimens côte à côte, l'un entier, l'autre coupé verticalement pour montrer ses nodules rayonnants internes. Photographie un peu réduite.

13. *Tuberella aaptos*. Spicules.

a, un grand strongyloxe des lignes rayonnantes ; *b*, deux styles de l'ectosome. × 60.

c, base d'un strongyloxe ; *d*, base d'un style. × 180.

14. *Tethya lyncurium*. Un spécimen porteur de bourgeons.

15. *Tethya lyncurium*. Trois cellules sphéruleuses. × 400.

TABLE DES MATIÈRES.

RECHERCHES

SUR

LA DIGESTION DES POISSONS

(HISTOLOGIE ET PHYSIOLOGIE DE L'INTESTIN)

PAR

ÉMILE YUNG ET OTTO FUHRMANN

V[1]

HISTOLOGIE DE LA MUQUEUSE INTESTINALE DE *LOTA VULGARIS*

L'intestin de la Lote présente plusieurs particularités intéressantes encore inédites. Il est relativement très long, malgré le régime carnivore de ce poisson ; ses glandes gastriques, au lieu d'être uniformément réparties dans la muqueuse stomacale, comme c'est généralement le cas (voir en particulier notre description chez *Scyllium*), sont réparties par groupes, par îlots pour ainsi dire, séparés par des espaces non glandulaires ; sa portion moyenne contient des glandes, contrairement à ce qui est le cas chez les autres Poissons ; enfin, il se termine par une portion renflée qui a toutes les apparences d'un cloaque, mais qui possède cependant la même structure histologique que l'intestin moyen dont elle est séparée par une valvule. Ces particularités nous ont engagés à faire la présente monographie.

Disposition générale. — L'intestin (pl. IX, fig. 1, 2 et 3) débute par une vaste portion buccale armée de fines dents maxillaires et vomériennes et tapissée d'une muqueuse blanche finement striée de plis longitudinaux. Cette portion s'étend jusqu'aux os pharyngiens

[1] Ce mémoire fait suite à celui de M. Emile Yung, paru sous le même titre dans les *Archives*, 3e série, tome VII, 1899, page 121.

(fig. 2, *op*) également dentés et à partir desquels commence l'œsophage (*œ*), reconnaissable à ses plis plus forts et à sa surface plus enduite de mucus. De ce point, l'intestin est un tube courbé à quatre reprises sur lui-même. La 1re courbure à convexité tournée en arrière (fig. 1, *1*) et qui s'étend, lorsque l'estomac est plein, jusqu'au fond de la cavité du corps, marque l'extrémité de la branche cardiaque et le fond du cul de sac stomacal. Une 2me courbure (*2*) à convexité tournée en avant porte sur le commencement de l'intestin moyen et présente une situation plus ou moins rapprochée du pylore, selon l'état de replétion de l'estomac. Quand la branche pylorique de ce dernier est dilatée par son contenu, elle s'allonge en proportion et porte son extrémité en avant à tel point que les appendices pyloriques (*ap*) toujours situés sur le trajet compris entre la 1re et la 2me courbure, précèdent immédiatement cette dernière. Lorsqu'au contraire l'animal n'a pas mangé depuis longtemps, les appendices pyloriques au nombre de quatorze à quinze, qui entourent l'intestin moyen immédiatement en arrière du pylore, sont reportés en arrière ainsi que le représente la fig. 1, *a p*. L'intestin moyen courbé encore deux fois (*3* et *4*) est cylindrique et de faible diamètre ; il reçoit le canal biliaire de suite en arrière des appendices pyloriques (fig. 2, *c h*) et ne présente d'autre particularité que d'augmenter subitement la largeur de sa partie terminale (fig. 1, *it*) à environ 2 centimètres de l'anus. Cette dernière portion, séparée de la précédente par une valvule (*vt*) et réunie à la vessie urinaire par une lame péritonéale, est l'intestin terminal proprement dit.

Dimensions de l'intestin. — Chez une Lote mesurant de l'extrémité du museau à la racine de la nageoire caudale 0m36 et 0m15 de l'extrémité du museau à l'anus, l'intestin déroulé mesurait au total 0m31, soit :

pour la longueur de la cavité buccale	. . . .	0m040
» » de l'œsophage	. . . .	0,025
» » de l'estomac[1] (au fond du sac)	. . . . . .	0,075

[1] L'estomac de l'individu mesuré ne contenait pas d'aliments.

pour la longueur de l'intestin	entre la 2me et la 3me courbures.	0,055
» » »	entre la 3me et la 4me courbures.	0,055
» » »	de la 4me courbure à la valvule	0,035
» » »	de la valvule à l'anus	0,025
Le plus long des appendices pyloriques mesurait.		0,023
Le plus grand diamètre de la cavité buccale.		0.033
» »	de l'estomac	0,020
» »	de l'intestin moyen . . . . 0,003 à	0.004
» »	de l'intestin terminal	0.008
» »	des appendices pyloriques.	0.0025

Quant à l'épaisseur des parois des diverses régions, elle varie trop d'un individu à l'autre et, chez un même individu, selon l'état d'activité ou de repos de l'organe, pour qu'il y ait de l'intérêt à l'exprimer par des chiffres. Disons seulement que l'œsophage et l'estomac possèdent une puissante musculature [1], tandis que celle-ci est relativement faible dans l'intestin moyen.

Aspect de la muqueuse. — A l'œil nu ou sous la loupe, la muqueuse buccale, très blanche, présente entre les dents du maxillaire et de l'intermaxillaire de légers plis semi-circulaires qui ne sont que la continuation en avant des plis longitudinaux de la voûte palatine. Ces derniers plis se prolongent entre les os pharyngiens et passent insensiblement dans l'œsophage, très court, également blanc et dont les plis plus saillants peuvent atteindre 0^{mm}5 de haut et, par endroits, se réunissent par anastomose.

La ligne de démarcation entre l'œsophage et l'estomac (fig. 2, *l m*) est indiquée par l'augmentation en hauteur des plis longitudinaux de la muqueuse et la réduction de leur nombre, ainsi que par le changement de couleur de la muqueuse qui devient subitement

[1] Cette musculature a été décrite fort exactement par Valatour (*98*). Elle comprend autour de l'œsophage deux couches de muscles striés ; les fibres de la couche externe sont transversales, celles de la couche interne sont longitudinales. Dans la portion antérieure de l'estomac, la couche externe est encore uniquement formée de fibres striées, mais il s'y mêle bientôt des faisceaux de fibres lisses qui subsistent seules dans la portion moyenne et postérieure du sac stomacal. Les muscles de l'intestin moyen sont lisses.

jaunâtre. Il n'existe pas de valvule cardiaque. La muqueuse stomacale varie d'aspect selon son état d'activité ; en pleine digestion, elle est rougeâtre et ses plis sont distendus ; au repos, elle pâlit considérablement et ses plis sont accusés au maximum. On en compte ordinairement huit très forts, s'élevant jusqu'à 2^{mm} ; quelques-uns seulement s'étendent sur toute la longueur du sac stomacal, les autres se perdent en route ou s'anastomosent les uns aux autres dans la région pylorique. Dans le cul de sac de l'estomac, leur parcours est très sinueux ; ils dessinent un véritable méandre. Nous avons rendu cette disposition dans notre fig. 2, *es*. Le passage de l'estomac à l'intestin moyen est marqué par une valvule pylorique *v p*, très apparente, formée par un repli transversal de la muqueuse, derrière lequel débouchent les appendices pyloriques par 2, 3 ou 4 orifices (*a p*) : rien de fixe à cet égard. Les appendices pyloriques, dont la muqueuse a la même apparence que celle de l'intestin moyen, entourent comme d'un collier l'origine de celui-ci ; ils sont réunis par groupes, plus nombreux du côté gauche et, selon que ces groupes comprennent un plus ou moins grand nombre d'appendices, le nombre de leurs embouchures sur l'intestin varie.

A 0^m01 en arrière de celles-ci débouchent dans le duodénum le canal cholédoque par un très petit orifice (fig. 2, *ch*) entouré d'une tache verdâtre due à la bile.

L'intestin moyen présente le même aspect sur toute sa longueur ; sa muqueuse est légèrement jaunâtre, elle est finement guillochée par des villosités qui, observées sous la loupe par une bonne lumière, lui donnent un aspect velouté.

Quant à l'intestin terminal, séparé de l'intestin moyen par une forte valvule (fig. 3, *v t*), il présente de nouveau des plis saillants (fig. 3, *it*), dont la direction générale est longitudinale : ils sont discontinus, de longueur variable et ne s'éteignent qu'à la bordure anale.

Epithélium de la muqueuse buccale. — La muqueuse buccale tapisse la cavité buccale, y compris la langue, jusqu'aux os pharyngiens (fig. 2 *op*).

Elle comprend une couche épithéliale et une couche conjonctive. Cette dernière ne présente aucune particularité ; elle est parcourue par des nerfs, des vaisseaux et renferme dans sa partie profonde quelques fibres élastiques et musculaires lisses.

La couche épithéliale, dont l'épaisseur totale varie de 700 à 900 μ, appartient comme chez les autres Poissons au type d'épithélium pavimenteux stratifié, dont les cellules cylindriques de l'assise profonde (Pl. X, fig. 7 *c p*) sont régulièrement disposées et reposent directement sur la couche conjonctive. Leurs noyaux ovalaires ont leur grand axe perpendiculaire. Dans les assises supérieures (*ep*), les cellules sont serrées les unes contre les autres sans ordre ; leurs contours ne s'aperçoivent qu'ici et là, la plupart sont complètement effacés et les noyaux sont épars dans tous les sens, de sorte que, coupés de diverses manières, ils offrent des figures et des dimensions différentes.

Dans les assises tout à fait superficielles, ces noyaux sont réunis par groupes à certaines places, tandis qu'à d'autres, ils paraissent faire défaut ; ils se colorent parfaitement dans l'hémalun, l'hématoxyline et les solutions carminées ; leur contenu est granuleux avec des granulations de tailles d'ailleurs très diverses ; le corps cellulaire qui les entoure, réfractaire à la coloration et dont les limites, nous l'avons dit, sont indistinctes, est en général plus petit dans les strates superficiels que dans les strates profonds.

De nombreuses cellules caliciformes (fig. 7, *c*, *c'*) sont répandues à la surface de l'épithélium ; elles sont claires, ovoïdes, mesurent en moyenne 16 μ de haut sur 6 à 9 μ de large. Leur noyau aplati est refoulé contre le fond de la cellule, entouré d'une très petite quantité de plasma. La cellule est remplie de mucus granuleux qui se colore fortement dans le brun de Bismarck et difflue au dehors par l'orifice cellulaire, pour s'étaler en une mince couche à la surface de l'épithélium (fig. 7 *c'*). Les cellules caliciformes ne sont point ici disposées sur plusieurs assises, ainsi que nous les avons rencontrées chez *Scyllium* ; on n'en rencontre qu'une rangée superficielle avec,

il est vrai, par places, quelques cellules de même espèce qui paraissent être en voie de formation et qui sont à un niveau inférieur, généralement dans l'intervalle de deux cellules superficielles et comme prêtes à les remplacer (fig. 7, *c''*). En revanche, la muqueuse buccale de la Lote renferme dans sa couche épithéliale de grandes cavités en forme de ballons ou de matras (fig. 7 *g m*) abondantes surtout au fond de la bouche et sur la langue ; elles sont situées à différents niveaux, le plus souvent à mi-hauteur de la couche épithéliale et mesurent en moyenne 75 μ sur 88. Leur contenu est un coagulum muqueux qui, sur toutes nos coupes, paraît avoir subi une rétraction, car il ne remplit jamais entièrement la cavité, il diffère du mucus sécrété par les cellules caliciformes en ce qu'il ne se colore pas dans le brun de Bismarck. Nous considérerons provisoirement ces formations comme des sortes de glandes muqueuses de nature spéciale. La plupart semblent être complètement closes, entourées de toutes parts par les cellules de l'épithélium ; quelques-unes cependant doivent communiquer avec l'extérieur par un col fort étroit ainsi que nous l'avons figuré en *g m'*, mais l'extrême rareté de ce col sur nos coupes porte à penser que la plupart de ces pseudo-glandes en sont dépourvues et se vident par rupture [1].

Enfin, la muqueuse buccale montre d'assez nombreux bourgeons terminaux (fig. 7 *b g*) auxquels se rend un nerf (*n'*) et qui sont assurément des corpuscules sensoriels [2].

Œsophage. — Le passage de la muqueuse buccale à la muqueuse œsophagienne est insensible, les plis longitudinaux prédominent sur la dernière de telle sorte que si l'on retrouve dans son épithélium les mêmes éléments fondamentaux (à l'exception des grandes glandes muqueuses), que dans la muqueuse buccale, leur distribution est un peu différente. C'est ainsi que dans le fond des plis, on observe généralement plusieurs strates superposés de cellules caliciformes, tandis

[1] De pareils grands sacs à mucus se rencontrent au voisinage de l'anus dans l'intestin terminal, ainsi que dans la peau extérieure. Leur origine est donc vraisemblablement ectodermique.

[2] Le bouton sensitif représenté sur notre coupe (fig. 7, *b g*) mesurait 44 μ sur 32.

qu'au sommet des mêmes plis il n'y en a ordinairement qu'une seule couche superficielle. A cela près, et à l'absence des glandes muqueuses de grandes dimensions logées dans la couche épithéliale, le recouvrement épithélial de l'œsophage paraît être le prolongement de celui de la bouche, et si nous attachons à la notion d'œsophage la présence d'un épithélium cylindrique cilié comme c'est le cas chez *Scyllium* et la plupart des autres Poissons, nous pouvons dire qu'il n'existe pas d'œsophage chez la Lote. En effet, d'un bout à l'autre de la région du tube digestif qui s'étend des os pharyngiens jusqu'à l'estomac, celle-ci est recouverte, comme la cavité buccale, d'un épithélium pavimenteux stratifié avec de nombreuses cellules caliciformes. Ces dernières (Pl. IX, fig. 4, *c c*) se colorent beaucoup moins régulièrement par le brun de Bismarck que les cellules correspondantes de la bouche : il arrive qu'après l'action de ce réactif, les unes sont vivement colorées tandis que d'autres, toutes voisines, le sont à peine, indice probable d'une différence dans l'état fonctionnel.

Estomac. — Toute la région stomacale est recouverte d'une muqueuse nettement distincte de celle de l'œsophage et de l'intestin moyen.

Le changement d'épithélium entre ces portions est subit ainsi qu'on peut en juger par notre figure 5 représentant une coupe longitudinale au passage de l'œsophage à l'estomac.

Nous distinguons dans ce dernier une *région cardiaque* longue d'environ 10^{mm}, couverte d'épithélium prismatique (fig. 5 *e s*), mais absolument dépourvue de glandes ; une *région glandulaire* de beaucoup la plus étendue et qui contient les glandes gastriques, et une *région pylorique* très étroite, avoisinant immédiatement le pylore et manquant de glandes comme la région cardiaque. Les glandes muqueuses (*Magenschleimdrüsen* d'Edinger) répandues chez beaucoup d'autres Poissons (voir notre 1er mémoire, page 137) font défaut chez *Lota*.

L'épithélium superficiel des trois régions que nous venons d'indiquer comprend une seule couche de cellules prismatiques ou pyrami-

dales. Dans ce dernier cas, la base de la pyramide est généralement tournée vers la cavité de l'estomac (fig. 5, *e s*), mais au fond des plis (fig. 5, *p*), c'est l'inverse qui a lieu. La forme et les dimensions de ces cellules varient non seulement selon qu'elles sont situées au sommet ou au fond des plis de la muqueuse, mais encore selon le degré de replétion de l'estomac et d'extension de sa paroi, ainsi que selon leur état fonctionnel. Il est donc superflu de donner les mesures de ces cellules.

Leur forme étant celle d'une pyramide, les extrémités effilées des cellules ne sont par conséquent pas en contact (fig. 6 A, *e f*), mais sont enfoncées dans la couche conjonctive de la sous-muqueuse à laquelle, d'ailleurs, nous n'avons pas réussi à reconnaître de *tunica propria*.

Chaque cellule semble dépourvue de membrane à ses extrémités quoique celles-ci soient nettement délimitées. En revanche les faces latérales des cellules paraissent entourées d'une membrane ou épaississement du protoplasma qui se colore plus vivement dans les réactifs. Nous ne croyons pas à l'existence d'un ciment (*Kittsubstanz*) entre les cellules épithéliales, parce que sur les coupes horizontales où les cellules sont un peu écartées les unes des autres, chaque cellule se présente entourée de sa propre membrane (fig. 6 B). Celle-ci paraît légèrement épaissie vers la portion terminale tournée du côté de la cavite stomacale (fig. 6 A *e, p*); c'est cette apparence déjà notée par Edinger (**21**) [1], que ce savant attribuait à un épaississement du ciment intercellulaire (*Endkölbchen der Kittsubstanz* d'Edinger).

Quant au contenu de la cellule épithéliale, on peut lui distinguer avec Oppel (voir notre premier mémoire, p. 136) *une portion protoplasmatique* et une *portion supérieure*. La première entoure le noyau (fig. 6 A, *n*) ovale allongé et présentant un réseau très fin de chromatine. Son protoplasma se colore vivement en bleu dans l'hématoxyline, coloration qui s'atténue à mesure que l'on se rapproche de

[1] Les chiffres gras placés entre parenthèses renvoient à l'index bibliographique qui termine notre premier mémoire.

l'extrêmité effilée de la cellule (fig. 6 A. *pp.*), peut-être parce que celle-ci est plus mince et que la densité du protoplasma y diminue.

La portion supérieure n'est pas nettement séparée de la précédente; le passage de l'une à l'autre est insensible. Quelques auteurs (voir Oppel [69], 1re partie) admettent que cette portion est composée de mucus, lequel serait déversé dans l'estomac après rupture de la cellule qui, ainsi vidée, pourrait se régénérer. Oppel, lui, considère au contraire cette portion supérieure comme un *organe de la cellule*, attribuant l'interprétation précédente à des images dues à une mauvaise technique. Nos observations nous ont permis de constater une structure réticulée du protoplasma en cette région (fig. 6 A. *p s*). Le protoplasma dense périnucléaire forme en effet dans la partie supérieure de la cellule épithéliale un réseau dont les mailles sont remplies par une substance semblable à du mucus. Pendant la période d'activité, quand l'estomac est en fonction, ces mailles disparaissent presque complètement sous le mucus, qui se colore alors plus vivement par le brun de Bismarck, par exemple.

Selon nous, l'épithélium superficiel joue un rôle excréteur et ses cellules doivent être considérées comme des sortes de cellules glandulaires. Le protoplasma de la portion supérieure de ces cellules excrète peu à peu le mucus engendré qui, lentement, est expulsé dans la cavité stomacale. La structure rappelle ici absolument celle des cellules glandulaires des Turbellariés et des Mollusques, chez lesquelles on a si bien pu étudier les différents stades de la sécrétion. La seule différence qui les distingue des glandes unicellulaires est une différence de forme extérieure. Nous savons que chez les Cyprinoïdes, on ne rencontre pas, dans tout l'intestin, d'autres cellules glandulaires que celles-là, mais nous savons aussi que chez la plupart des autres Poissons, et notre Lote est dans ce cas, il s'y ajoute au niveau de l'estomac d'autres cellules différenciées en *glandes à pepsine* ce qui fait qu'il y a lieu dès lors de distinguer deux sortes de cellules stomacales : *1*, les cellules glandulaires épithéliales superficielles, et *2*, les cellules glandulaires peptiques.

Les *glandes à pepsine* de la Lote présentent une disposition et une structure qui ne sont pas communes parmi les Poissons. Mentionnées déjà par Glaettli (**26**), elles ont été décrites de la manière suivante par Valatour (**98**). « La muqueuse de l'estomac contient dans sa branche cardiaque et le cul de sac, des glandes peptiques en tubes. Quelques-uns de ces tubes paraissent simples dans toute leur longueur, mais presque tous semblent se réunir par 2, 3, 4, 5 ou même plus, en un tube unique et forment ainsi un tube divisé tout à fait semblable aux glandes de l'estomac humain. Ils ont sur des coupes faites dans la partie moyenne de l'estomac 0mm 3 de long sur 0mm 15 de large ; le premier quart environ est revêtu par l'épithélium cylindrique, le reste est rempli par les cellules pepsiques. Ils ne sont pas pressés les uns contre les autres comme chez l'Anguille ou le Brochet ; ils sont par groupes de 10, 20 ou 30 environ, séparés par des espaces assez larges de 0mm 02, par exemple. Dans la branche pylorique, les glandes pepsiques manquent complètement, on ne trouve plus que l'épithélium cylindrique. »

Cattaneo (**13**) ne fait que confirmer la description précédente qu'il accompagne d'une figure sans aucun détail. Et c'est tout ce que nous trouvons dans la littérature concernant l'estomac de la Lote.

Nous avons dit plus haut qu'en effet les glandes à pepsine font défaut sur une zone importante de la portion antérieure et sur une zone beaucoup plus étroite de la portion pylorique de l'estomac de la Lote; mais dans toute la portion moyenne et dans le cul de sac, elles sont abondantes, réunies en groupes de plusieurs tubes comme les décrit Valatour (nous en avons compté jusqu'à 18), débouchant par un seul col dans la cavité stomacale. Ces tubes glandulaires, parfois ramifiés à leur extrémité aveugle (Pl. X, fig. 8, *t r*) sont fort courts et réunis en groupes peu nombreux, au voisinage des régions cardiaque et pylorique ; ils vont s'allongeant et augmentant de nombre à mesure que l'on se rapproche de la région moyenne de l'estomac où ils atteignent leur taille maximum. L'épithélium superficiel (fig. 8, *e p*) s'infléchit au sommet du col de la glande, et ses

cellules se modifient en se raccourcissant et s'élargissant à mesure qu'elles tapissent des régions plus profondes du col. On peut suivre le long de celui-ci (fig. 8, *c*) tous les stades intermédiaires depuis les cellules prismatiques de la surface jusqu'aux cellules presque cubiques qui avoisinent la glande. Ces dernières (Pl. IX, fig. 6 D), diffèrent non seulement par leur forme extérieure des cellules superficielles, dont elles semblent provenir, mais encore par leurs dimensions, la forme de leur noyau qui est plus arrondi, et par l'absence du protoplasma périnucléaire qui se colore fortement dans les réactifs. D'ailleurs, les dimensions des noyaux des cellules du col sont sensiblement les mêmes que celles des noyaux des cellules épithéliales superficielles, et leur structure est identique.

Les cellules tapissant les glandes peptiques (Pl. X, fig. 8, *c g*) sont polyédriques, en général aussi hautes que larges. Leur protoplasma est granuleux, et leur noyau rond, situé tantôt au milieu, tantôt vers la base de la cellule, présente toujours, outre le réseau de chromatine, un nucléole très apparent (Pl. IX, fig. 6 E, F). Nous n'avons jamais pu observer, chez aucune des nombreuses coupes examinées à cet égard, d'états de division dans les cellules en question. Les tubes glandulaires plongent dans la sous-muqueuse ; ils sont entourés et séparés par le tissu conjonctif de celle-ci. La lumière des glandes (fig. 8, *l*) est très variable de l'une à l'autre, elle est généralement bien visible et sa largeur paraît être assez constante sur toute l'étendue d'une même glande, mais elle s'atténue jusqu'au point de disparaître entièrement après un jeûne prolongé.

Ajoutons que la coupe représentée fig. 8 a été prise sur un estomac fixé au sublimé acétique, fixatif excellent pour la muqueuse intestinale de l'espèce qui nous occupe. Ajoutons aussi que l'on réussit fort bien à isoler les groupes de glandes à pepsine par dilacération de muqueuses stomacales traitées pendant 24 ou 48 heures par l'alcool au tiers après avoir été fixées à l'acide osmique.

Intestin moyen et terminal. — Depuis le pylore jusqu'au voisinage immédiat de l'anus, où l'épithélium redevient semblable à celui

de la cavité buccale ; au delà de la valvule qui sépare l'intestin moyen de l'intestin terminal (fig. 3. *vt*) comme en deçà, la structure de la muqueuse intestinale est fondamentalement la même. Seules de légères différences dans l'aspect de cette muqueuse proviennent de ce que les villosités qui la recouvrent vont en s'abaissant depuis la région pylorique et que des plis longitudinaux déjà mentionnés se présentent dans l'intestin terminal, alors qu'ils font défaut dans l'intestin moyen.

L'épithélium comprend deux sortes de cellules : les cellules prismatiques et les cellules caliciformes, qui toutes deux sécrètent. Les premières (fig. 9 et 12, *c p*) sont irrégulièrement hexagonales, légèrement plus étroites à leur extrémité profonde arrondie qu'à leur extrémtié superficielle, laquelle est recouverte d'un mince plateau (fig. 9, *p*) non strié. Leur protoplasma semble homogène, il contient un noyau ovale (*n*), placé vers la base de la cellule, montrant un réseau de chromatine et toujours un petit nucléole (*n'*) appliqué contre la membrane nucléaire. Sur les coupes soumises à une double coloration (fig. 10) par le brun de Bismarck et l'hématoxyline, on voit à la surface de l'épithélium une masse visqueuse composée de deux substances; l'une colorée en brun (fig. 10 *m'*) par le brun de Bismarck, se trouve accumulée auprès des embouchures des cellules caliciformes dont elle provient sans aucun doute ; l'autre colorée en bleu par l'hématoxyline (fig. 10 *m*) recouvre les cellules prismatiques. Celle-ci offre ici et là l'aspect de cils vibratiles collés les uns contre les autres, aspect qui pourrait s'expliquer en admettant que cette substance a été expulsée de l'intérieur des cellules prismatiques par suite de l'irritation due au fixatif et qu'elle a passé à travers de fins pores ou canalicules poriques du plateau comme à travers une filière. Malheureusement cette explication se heurte à l'impossibité où nous avons été de reconnaître des pores ou de fins canalicules dans le plateau cellulaire ; nous n'avons réussi à en voir sur aucune de nos coupes, c'est pourquoi nous nous bornons à signaler la présence certaine de deux substances excrétées, sans actuellement pouvoir préciser la

provenance de la seconde qui, par sa situation, nous paraît cependant devoir être attribuée aux cellules prismatiques.

Les cellules caliciformes intercalées entre les cellules prismatiques (fig. 9, 10 et 12 *cc*) sont semblables à celles de l'intestin des autres vertébrés. Leur portion supérieure ou thèque (*th*) est formée d'un protoplasma réticulé dont les mailles assez lâches sont remplies par de grosses granulations qui se colorent très fortement dans le brun de Bismarck (fig. 10 *th*). La portion inférieure ou basilaire est considérablement rétrécie ; elle contient un protoplasma généralement dépourvu de produits d'excrétion. Le noyau de la cellule (fig. 9 *n*), placé juste au-dessous du thèque, est ovale ou conique ; sa forme varie avec celle de la cellule et l'état de compression de celle-ci ; il se colore beaucoup plus vivement que celui des cellules prismatiques voisines.

On a beaucoup discuté sur le fonctionnement des cellules caliciformes de l'intestin. Il résulte de nos observations qu'elles ne fonctionnent que pendant un certain temps, expulsant peu à peu leur contenu et non tout à la fois, après quoi elles paraissent être épuisées. Dans cet état d'épuisement (fig. 10 *cc*), le protoplasma des portions moyenne et inférieure de la cellule se transforme en granulations excrétrices, le noyau est refoulé vers la base de la cellule (fig. 10 *n*) ; il diminue beaucoup de volume et ne se colore plus que difficilement. Vraisemblablement alors la cellule meurt. Nous avons peine à admettre qu'après s'être vidée complètement, la cellule caliciforme redevienne une cellule épithéliale, comme le veut Paneth (voir sur la question de l'origine et de la fin des cellules caliciformes, Oppel **69**, 2me partie, pages 222 et suivantes), et nous n'avons pu recueillir aucun fait au cours de nos observations qui confirme que cette cellule provienne d'une cellule épithéliale transformée, ainsi que l'admettent la plupart des histologistes.

Glandes intestinales. — Nous avons dit dans la partie historique de ces mémoires (voir notre premier mémoire, page 139) que les glandes de Lieberkühn ou toute autre glande intestinale font défaut

chez les poissons; il est vrai que chez beaucoup de ceux-ci les cryptes de l'épithélium peuvent simuler de pareilles glandes, mais, dans ce cas, les cellules qui les tapissent étant les mêmes que celles de la surface, on ne considère généralement pas ces formations comme des glandes à proprement parler. C'est l'opinion à laquelle s'est arrêté Edinger dans son excellent mémoire sur la muqueuse intestinale des Poissons (**21**), et c'est celle de la majorité des auteurs qui ont publié sur le même sujet. Aussi Oppel, dans le grand ouvrage déjà souvent cité (**69**, 2me partie, p. 316), où il résume toute la littérature relative à l'anatomie microscopique de l'intestin des vertébrés, était-il autorisé à souligner comme il l'a fait l'assertion que *les glandes de Lieberkühn manquent aux Poissons.*

Toutefois, cette règle souffre quelques exceptions. Déjà Thesen (**97**) a décrit des glandes intestinales chez *Gadus morhua*; nous en avons rencontré également chez la Lote, sur la nature glandulaire desquelles il ne peut subsister de doutes. Thesen nous apprend que chez la Morue, l'épithélium intestinal ressemble beaucoup à celui de l'estomac et qu'il forme des glandes tubulaires ressemblant aussi à celles de l'estomac sous le rapport de la forme et de la grandeur, mais d'une tout autre structure, ainsi qu'en témoigne la figure dont son mémoire est accompagné. Tandis que le col dans lequel débouchent 2 ou 3 tubes glandulaires est recouvert de cellules épithéliales et caliciformes semblables à celles de l'épithélium superficiel, le corps de la glande est rempli de grandes cellules à mucus entre lesquelles se trouvent *de petites cellules cubiques* se colorant légèrement.

Les glandes intestinales de la Lote sont situées au fond de cryptes en forme d'entonnoir (fig. 12 *cr*) tapissées de cellules prismatiques et caliciformes semblables à celles de la muqueuse ; les glandes sont elles-mêmes constituées de courts tubes au fond desquels de très petites cellules groupées en masses multilobées et bourgeonnantes forment le corps de la glande ; les lobes arrondis, ovoïdes ou pyriformes, sont en nombre très variable d'une glande à l'autre

(fig. 12 *g i*), certaines glandes n'en offrent que deux, d'autres en ont jusqu'à sept ; la lumière fort étroite du tube qui les surmonte ne se prolonge pas à l'intérieur de la masse glandulaire, masse entièrement compacte (fig. 13 *g i*) ; ce sont donc des « glandes pleines » qui ressemblent à des bourgeons épithéliaux [1] et aux glandes pleines situées directement sous la muqueuse de l'intestin de quelques Amphibiens. Chez la Lote, il est facile d'isoler ces glandes par dilacération de lambeaux d'intestin macérés dans l'alcool au tiers. Elles sont plongées dans le tissu conjonctif sous-épithélial et, lorsque par l'influence des fixatifs, l'épithélium s'est soulevé laissant un espace entre lui et la couche conjonctive, il arrive parfois que le corps de la glande emprisonné dans celle-ci se trouve sur les coupes séparé du col attenant à l'épithélium.

Tandis, nous le répétons, que les cellules composant le col sont très semblables à celles de l'épithélium dont elles diffèrent seulement par la réduction de leur taille, celles de la « glande pleine » en diffèrent par leur forme cubique ou polyédrique (fig. 14), leur grand noyau sphérique (*n*), contenant un, parfois deux nucléoles (*n'*) (dans ce dernier cas, l'un des nucléoles est toujours plus petit que l'autre) et par leur aptitude à se colorer très fortement dans les réactifs. D'ailleurs, il s'y trouve ordinairement mêlées quelques cellules à mucus. Sur les coupes, la zone où se trouvent situées les glandes ressort par sa forte coloration sur les tissus environnants, et lorsque le colorant est le brun de Bismarck, réactif excellent pour le contenu des cellules caliciformes, on constate qu'il colore de la même manière que ces dernières un certain nombre d'éléments beaucoup plus petits mêlés aux cellules du corps glandulaire (fig. 12 et 13 *m*.)

Le col des glandes intestinales mesure en moyenne 90 μ et les lobes du corps glandulaire ont un diamètre moyen de 25 μ.

Malgré le soin que nous avons pris à rechercher des signes de

[1] Voir Nicolas. *Les bourgeons germinatifs dans l'intestin de la larve de Salamandre*. Bibliographie anatomique, 1894, p. 37-42.

division cellulaire dans ces glandes, nous n'avons pas réussi à en constater. On sait cependant que, d'après Bizzozero, les bourgeons épithéliaux terminaux des glandes de Lieberkühn chez les Mammifères seraient le siège de la régénération de l'épithélium. Le résultat négatif auquel nous sommes arrivés ne suffit pas pour assurer qu'il n'en soit pas de même chez les Poissons.

La présence des glandes intestinales est constante sur tout le parcours de l'intestin, y compris les *appendices pyloriques*. Ces derniers ont exactement la même structure que l'intestin ainsi que l'a déjà reconnu Melnikow (**61**). Sous ce rapport, la Lote diffère de la Morue, car, à en croire Thesen (**97**), les appendices pyloriques de cette dernière seraient recouverts d'un épithélium vibratile et dépourvus de glandes.

Ajoutons, en terminant, que de nombreuses cellules lymphatiques migratrices, formant ici et là par leur abondance de véritables nuées, se rencontrent ordinairement sous l'épithélium intestinal et se faufilent même entre les cellules de celui-ci (fig. 10 *c m*).

En résumé, si nous comparons la distribution et la structure des éléments qui recouvrent la muqueuse intestinale de *Lota* à celle des mêmes éléments chez *Scyllium*, nous y notons des différences assez importantes :

1° La muqueuse buccale de *Lota* contient beaucoup moins de cellules caliciformes que celle de *Scyllium* ; en revanche, il s'y rencontre de grandes glandes sacciformes situées dans l'épaisseur de l'épithélium pavimenteux, lesquelles n'ont point d'homologues chez *Scyllium*.

2° L'œsophage de *Lota* a la même structure que la muqueuse de la bouche ; il est entièrement dépourvu d'épithélium vibratile encore si abondant chez *Scyllium*, en sorte qu'au point de vue histologique, on ne peut homologuer la région en question chez ces deux types de Poissons.

3° Les glandes peptiques de l'estomac, également tubulaires et tapissées de « cellules à pepsine » dans les deux types, diffèrent

cependant chez la Lote en ce qu'elles sont ordinairement ramifiées et réunies par groupes de plusieurs tubes débouchant dans un col commun, tandis que chez *Scyllium*, elles sont simples et uniformément réparties dans la muqueuse.

4° L'intestin de la Lote est caractérisé par la présence de « glandes pleines » sur toute son étendue. Ces glandes intestinales font défaut chez *Scyllium*.

5° L'épithélium pavimenteux stratifié semblable à celui de la cavité buccale qui, chez *Scyllium*, recouvre toute la région du cloaque, est limité chez la Lote à la bordure de l'anus. Cette dernière espèce n'a donc pas de cloaque à proprement parler, et la portion terminale de son intestin, quoique séparée de la portion moyenne par une valvule, appartient indubitablement à l'intestin.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE IX

FIG. 1. Intestin de *Lota vulgaris*, isolé de ses annexes. *1, 2, 3, 4*, anses intestinales ; *p l*, échancrure laissant voir les plis longitudinaux de l'œsophage ; *o e*, fin de l'œsophage ; *b c*, branche cardiaque de l'estomac ; *1*, cul de sac de l'estomac ; *b p*, branche pylorique de l'estomac ; *a p*, région où débouchent les appendices pyloriques ; *i m*, intestin moyen ; *v t*, passage de l'intestin moyen à l'intestin terminal ; *i t*, intestin terminal.

2. L'intestin antérieur fendu longitudinalement de manière à montrer l'aspect de sa muqueuse ; *m p*, muqueuse palatine couverte de fins plis longitudinaux ; *o p*, os pharyngiens ; *o e*, œsophage ; *l m*, passage de l'œsophage à l'estomac ; *e s*, grands plis de la branche cardiaque de l'estomac ; *c s*, plis sinueux du cul de sac stomacal ; *v p*, valvule pylorique ; *a p*, orifice des appendices pyloriques ; *c h*, orifice du canal cholédoque.

3. Portion terminale de l'intestin ; *i m*, intestin moyen ; *v t*, valvule située entre l'intestin moyen et l'intestin terminal ; *i t*, plis de la muqueuse de l'intestin terminal ; *a n*, bordure de l'anus.

4. Portion d'une coupe transversale de l'œsophage montrant la couche superficielle de l'épithélium stratifié (Zeiss, Oc. II. Obj. F). *c c*, cellules caliciformes renfermant un mucus transparent ; *c c'*, cellules de même espèce après coloration par le brun de Bismarck ; *m*, mucus des précédentes déversé sur la surface de l'epithélium ; *n'*, noyau des cellules caliciformes ; *n*, noyaux des cellules épithéliales dont le contour du corps cellulaire n'est défini que par places.

FIG. 5. Fragment d'une coupe longitudinale au passage de l'œsophage à l'estomac (Zeiss, Oc. II. Obj. DD). *e o*, épithélium stratifié de l'œsophage ; *c c*, cellules caliciformes du même ; *e s*, épithélium de l'estomac, montrant au fond du pli *p* comment les cellules pyramidales ont leur base tournée vers la muqueuse, tandis qu'au sommet des plis, cette base est tournée vers la cavité de l'estomac ; *n*, noyaux de l'épithélium ; *m c*, couche conjonctive de la muqueuse. Cette figure montre combien est subit le passage d'un épithélium à l'autre.

6. Cellules de l'estomac (Zeiss, Oc. II. Obj. F) A. une cellule de l'épithélium superficiel, *n*, noyau avec son réseau de chromatine ; *p p*, portion protoplasmatique se colorant fortement dans les réactifs ; *p s*, portion supérieure ; *e f*, extrémité effilée de la cellule ; *e p*, épaississement de la membrane latérale de la cellule près de son extrémité supérieure. B. Coupe transversale passant au niveau de la portion supérieure des cellules de l'épithélium superficiel. C. Coupe transversale passant au niveau des extrémités effilées des mêmes cellules, *n*, noyaux du tissu conjonctif environnant. D. Une cellule du col des glandes peptiques. E. Deux cellules à pepsine, *n n*, nucéoles. F. Coupe transversale passant vers le milieu d'un tube de glande peptique.

PLANCHE X

FIG. 7. Coupe transversale de la muqueuse buccale (Zeiss, Oc. II. Obj. DD) *e p* épithélium stratifié avec de nombreux noyaux orientés dans différents sens ; *c p*, strate profond de l'épithélium dont les cellules ont une forme mieux définie que celle des cellules susjacentes ; *c*, cellules caliciformes dont on voit en *c'* le contenu coloré au brun de Bismarck ; *g m*, grande glande muqueuse logée dans la couche épithéliale et montrant en *g m'* l'embouchure ; *b g*, bourgeon terminal ; *c c*, couche conjonctive de la muqueuse ; *n*, nerf se rendant au bourgeon terminal ; *v s*, vaisseaux sanguins.

8. Coupe transversale de la muqueuse stomacale (Zeiss, Oc. III, Obj. B). *e, p*, cellules épithéliales superficielles ; *tr*, tube glandulaire ramifié ; *l*, lumière des glandes peptiques ; *o*, orfices des précédentes ; *c*, cellules du col ; *c g*, cellules glandulaires peptiques ; *t c*, tissu conjonctif dans lequel sont plongées les glandes peptiques.

9. Cellules épithéliales de l'intestin moyen (Zeiss, Oc. III, Obj. E). *c p*, cellules prismatiques montrant leur plateau non strié *p*, leur noyau *n* et leur nucléole *n'* ; *cc*, cellule caliciforme normale montrant son thèque *t h* et son noyau *n*.

10. Cellules caliciformes de l'intestin moyen dont les produits d'excrétion granuleux sont colorés au brun de Bismark (Zeiss, Oc. XII. Apochromatique 4). *t h*, thèque ; *n*, noyau refoulé en arrière ; *m'* mucus extravasé ; *m*, aspect du produit de sécrétion des cellules prismatiques ressemblant à des cils agglutinés ; *n'* noyaux des cellules prismatiques ; *c m*, cellules migratrices.

Fig. 11. Epithélium superficiel de l'intestin moyen, vu de champs; *c p*, cellules prismatiques; *o c c*, orifices des cellules caliciformes.

12. Coupe transversale de l'intestin moyen colorée à l'hématoxyline et au brun de Bismarck (Zeiss, Oc. III, Obj. B). *v*, villosités; *c r*, cryptes; *c p*, cellules prismatiques de l'épithélium; *cc*, cellules caliciformes; *c o*, col des glandes intestinales *g i*; *m*, taches de mucus au sein des cellules des glandes intestinales; *t c*, tissu conjonctif de la muqueuse.

13. Coupe horizontale de la muqueuse de l'intestin moyen, colorée comme la precédente (Zeiss, Oc III, Obj. B). *c r*, épithélium des villosités; *c o*, cols des glandes coupés transversalement; *g i*, corps des « glandes pleines » coupés en différents sens; *m*, taches de mucus dans le corps des glandes; *t c*, tissu conjonctif.

14. « Glande pleine » de l'intestin montrant les cellules *c* du corps de la glande, leurs noyaux sphériques *n n* et leurs nucléoles *n' n'*. (Zeiss, Oc. III. Obj. F).

CORALLIAIRES DU GOLFE DU LION

ALCYONAIRES

PAR

H. DE LACAZE-DUTHIERS,

De l'Institut de France

§ 1er

I

INTRODUCTION

En se reportant aux mémoires sur les Coralliaires du golfe du Lion, précédemment publiés dans les *Archives*, vol. V et vol. VII de la 3e série, le lecteur pourra facilement se rendre compte de l'esprit qui guidera dans le présent travail.

Eût-il été suffisant de signaler simplement les espèces recueillies pendant les nombreux dragages qui ont sillonné en tous sens le golfe dans les eaux françaises et plus particulièrement roussillonnaises ? Je ne l'ai pas pensé. Sauf deux espèces, peut-être deux genres dont l'un n'a été qu'entrevu, l'échantillon déjà en mauvais état s'étant désagrégé, dont l'autre présentera une histoire intéressante, presque tous les types sont connus, et cependant sur chacun d'eux bien des observations intéressantes peuvent encore fournir des renseignements qu'on ne trouve pas dans les ouvrages classiques ou qui se donnent comme tels.

Sans doute une énumération simple et complète pourrait, au point de vue de la Zoologie pure, être utile quoique n'étant pas accompagnée de commentaires pour chaque espèce. Mais que penser, me

disait un naturaliste éminent, ne s'en tenant pas à ces livres dont les auteurs parlent de tout sans avoir rien vu, que penser de figures données des Vérétilles, devant les bacs où elles prennent un développement considérable qui les rend si belles, alors qu'on nous les montre flétries, leurs Polypes mesquinement rabougris et dans un dessin moitié de grandeur naturelle, dit-on, n'occupant même pas toute la hauteur d'une page in-8°, ne représentant pas le quart d'un bel individu, alors que les échantillons les plus ordinaires acquièrent la longueur de l'avant-bras y compris la main, ou qu'on ose imprimer qu'un ramillon d'une Gorgonide qui atteint un mètre de haut et forme un magnifique éventail est de grandeur naturelle ? Que penser de tout cela ? la réponse n'est pas difficile. Il en est ainsi parce qu'on a fait des descriptions sans avoir vu les animaux, qu'on a employé de vieux clichés insuffisants que l'on croyait bons parce qu'on ne connaissait pas les choses à l'état de nature.

Sur les sexes, les tissus, les vaisseaux, sur la forme et la grandeur des corolles tentaculaires des polypes, on ne trouve que peu de détails dans les ouvrages, il y a donc à glaner bien des faits qui deviennent des renseignements utiles.

Lorsqu'il s'agit de publications spéciales, l'état des connaissances est la conséquence de ce que le plus souvent les Alcyonaires recueillis dans les voyages scientifiques ont été conservés dans l'alcool ou bien desséchés, et que les dessins et les descriptions se sont le plus souvent aussi rapportés à des échantillons conservés.

Toutes les espèces dont il sera question ici ont été observées et étudiées vivantes — les dessins ont rendu autant que possible les couleurs telles qu'on les voit à leur sortie de l'eau — la chose est fort importante. — Il y a déjà longtemps que j'ai insisté sur cette particularité : savoir que la teinte caractéristique de l'animal bien vivant disparaît quelquefois et fait place à une autre couleur quand la dessiccation a produit son effet ; aussi peut-on s'étonner à bon droit que M. Carus dans son livre, qui est nouveau, sur la faune de la Méditerranée, cite la *Gorgonia subtilis* (Milne-Edwards et Jules

Haime) avec la mention *albida*. Or cette espèce n'est pas blanche du tout; quand elle arrive dans les filets qui l'ont pêchée, elle est d'un orangé très vif, qui a été suffisamment reproduit par G. v. Koch dans son traité des Gorgones de Naples, seulement il la decrit sous le nom de *Gorgonia Carolini*.

Cette espèce devient en effet blanche (*albida*) par la dessiccation. L'on comprend que les auteurs français qui l'ont nommée lui ont donné cette caractéristique d'après les échantillons de la collection du Muséum de Paris qui sont en effet blancs, car ils sont desséchés.

On ne saurait croire dans quel embarras l'on tombe, lorsque, éloigné des bibliothèques et des collections, n'ayant à sa disposition que quelques livres généraux, on recueille des objets sur place et que les caractères externes sont en partie seulement bien indiqués dans ces ouvrages.

Il me souvient combien jadis, à la Calle, au milieu des corailleurs et des produits qu'ils m'apportaient, les différents Alcyonaires recueillis par eux m'embarrassaient : les uns indiqués comme étant incolores avaient de superbes teintes, les autres vivement colorés devenaient noirs ; ce fut alors que, cherchant à me rendre compte de la cause de la couleur, je reconnus que c'était tantôt au tissu mou, tantôt aux sclérites, spicules calcaires, que la vraie couleur était due, et c'est en tenant compte des deux couleurs et des altérations qu'éprouvent les tissus mous que l'on peut reconnaître exactement les différences qu'on observe entre les descriptions et les échantillons. Nous reviendrons sur cette distinction, en nous occupant de la couleur du Sympodium.

Ces considérations m'ont conduit à rappeler, dans le présent travail, bon nombre d'observations qui datent de longtemps et qui furent recueillies pendant un voyage de recherches sur les côtes d'Afrique. Elles n'ont rien perdu de leur opportunité, les recherches nouvelles ayant un tout autre but que celui que je poursuis, et, chose bien curieuse, il est des faits que j'ai publiés, que je n'aurais pas eu le souci de reprendre, qui semblent ignorés et qu'on trouve dans les publications nouvelles.

Les naturalistes en abordant l'étude des animaux qu'ils veulent décrire, sont souvent passibles des fautes de leur temps ; avec les époques les goûts changent, la manière de travailler est différente. — Les recherches prennent des directions en rapport avec les idées générales du jour.

L'anatomie, qu'on peut qualifier de zoologique, est souvent réduite à des procédés qu'on prend pour des méthodes; c'est surtout quand il s'agit de quelques groupes d'animaux inférieurs que la chose se présente. L'invasion des coupes, procédé excellent dont on ne saurait se passer dans certains cas, et je le dis, remplace malheureusement trop souvent cette anatomie fine, délicate, qui conduit aux notions de morphologie utiles et indispensables.

On ne dissèque plus. Les jeunes ne veulent plus disséquer sous la loupe. La chose est en effet difficile et pénible. — Suivre un filet nerveux donne souvent bien du mal, mais aussi après des efforts prolongés pour reconnaître des rapports importants, on est bien récompensé de la peine prise. Aujourd'hui on coupe, et avec ce procédé on a bientôt rempli des planches, on n'a pas trop souvent éclairci le sujet mais l'on a fait de longs mémoires. Qu'y faire? les avertissements, les conseils, sont peine perdue auprès de ceux qui veulent aller vite et qui résument leur travail en un sujet rapidement traité.

L'examen des caractères est aussi bien souvent étudié avec la même rapidité que la morphologie; que de peine souvent n'a-t-on pas pour reconnaître parmi les espèces, les genres rapidement créés !

Depuis quelques années, la zoologie proprement dite semble avoir pris une direction nouvelle qui n'aurait rien moins comme effet que de faire laisser de côté beaucoup de choses acquises et vraies.

Cela ne tient-il pas à ce que, lorsque les procédés ont été longtemps mis en pratique, il semble qu'ils sont usés et qu'une nouvelle méthode est demandée? Il faut un rajeunissement dont, sans s'en rendre un compte bien exact, les générations qui se suivent semblent avoir besoin. Il en est de la *manière* dans les sciences comme

dans les arts : les idées changent, les goûts avec elles, et dans les sciences, les besoins nouveaux se font sentir plus impérieusement parce qu'ils sont nécessaires pour les découvertes positives, pour les faits qui ont toujours leur valeur propre et qui sont indépendants des goûts personnels.

Mais, si de telles modifications s'imposent souvent, est-ce à dire pour la nature qui change moins vite que les choses produites par l'homme, que tout ce qui a été fait doive être oublié ?

On trouvera dans le présent travail un peu de tout :

De l'histologie quelque peu grossière, n'ayant pas les finesses de cette branche attrayante et donnant tous les résultats qu'une technique régulièrement pratiquée peut donner ;

De l'anatomie, des rapports pouvant servir à préciser les déterminations ;

Des descriptions conduisant aux caractères utiles et devant être mis en lumière ;

De la zoologie aussi, faite comme au commencement ou vers le milieu du siècle passé.

Telle sera la façon de traiter l'histoire des deux genres et espèces d'Alcyonaires, que j'ai appris à connaître en Afrique, que j'ai retrouvés à Banyuls, et qui, je l'espère, paraîtront mieux déterminés et mieux connus après la lecture du présent travail.

II

QUELQUES MOTS SUR LE GROUPE DES ALCYONAIRES

Si parmi les Coralliaires il existe un groupe homogène et naturel, c'est bien certainement celui des Alcyonaires. En effet, sous des formes générales très variées, on retrouve avec une constance certaine, une fixité qui laisse peu de place aux exceptions, et l'on peut constater quelques caractères d'une fixité absolue.

La forme des Zoanthodèmes varie extrêmement, depuis la lame large et ininterrompue du Sympodium enveloppant complètement les

corps aux formes variées, lui servant de soutien, jusqu'à la lanière étroite et allongée de la Cornulaire ; on peut trouver une foule d'individus établissant les passages insensibles. Prend-on les Pennatulides, les Virgulaires, on rencontre des proportions variant entre un mètre et quelques centimètres, une régularité admirable dans la position des Polypes ou une irrégularité échappant à toute règle. Dans une Ombellulaire, on trouvera au sommet de la longue tige faisant la charpente du Zoanthodème un bouquet de Polypes admirables de grandeur, de forme et de coloration.

Prendrait-on les Vérétilles proprement dites ? Ce sont des bouquets de fleurs animées, et les Rénilles qui sont de vraies lames horizontales portant sur une face les Polypes, sur l'autre une tigelle, un manche ou manubryum.

Et si l'on oppose les Gorgones proprement dites les unes aux autres, à côté des touffes de ramuscules chargés de polypes, étalés en véritables éventails, on peut rencontrer des tiges foliacées à peine rameuses ou des cylindres comme chez la *Juncella elongata* qui, ainsi que le montre l'échantillon que j'ai pêché en Algérie (Tabaroa) et déposé moi-même dans les galeries du Muséum d'histoire naturelle de Paris, quand j'y étais professeur, peuvent atteindre jusqu'à deux mètres de hauteur.

Sans multiplier les exemples de ces différences quelquefois excessives comme forme, on retrouve toujours un Polype à 8 tentacules portant des barbules, des vaisseaux unissant tous les individus, des embryons d'une forme constante, allongés, vermiformes, se fixant par leur base aborale et donnant naissance à un oozoïte qui deviendra par blastogénèse l'origine d'une vaste association coopérative polymorphe. Cet oozoïte est toujours fait sur un même modèle. Impossible de reconnaître celui d'une Pennatule de celui d'un autre Alcyonaire quelconque, si la couleur et le voisinage des parents ne viennent donner quelques indications. Très généralement, dans les tissus mous des éléments scléreux, des spicules fournissant par leur forme, leur mode de groupement, des éléments distinctifs des espèces souvent fort

utiles; mais dans bien des cas, ces éléments précieux pour la diagnose ne peuvent fournir aucun secours, ils peuvent même manquer.

Sans doute, les distinctions, quand elles portent sur les grandes particularités de forme, qui éloignent les types divers, aident dans la classification générale. Mais quand on arrive aux différences essentielles des espèces dans un même genre, les difficultés de spécifications deviennent quelquefois très grandes.

Je connais tel genre dont les spicules, placés dans une situation qui pour tel autre genre serait caractéristique, n'ont aucune valeur spécifique. On aurait peine, à l'aide de ce caractère, à distinguer ce genre d'un autre cependant très distinct, et je suis convaincu que deux Polypes à moitié contractés, montrant bien les spicules de la base de leurs bras, seraient présentés côté à côté à un zoologiste habitué à l'observation microscopique, les deux seraient rapportés à la même espèce.

Aussi faut-il remarquer que les définitions des grands groupes sont faciles à donner, mais quand il s'agit des divisions et distinctions secondaires, l'embarras se manifeste généralement. Nous aurons à signaler quelques opinions de naturalistes s'étant beaucoup occupés de Coralliaire qui montrent par les diversités de leur manière de voir à quelles difficultés on doit craindre de se heurter dans quelques cas.

III

Voici très succinctement l'énumération des types alcyonaires que l'on rencontre dans les eaux roussillonnaises du golfe du Lion :

Alcyonaires libres

Veretillum.
Cophobelemnon.
Stylobelemnon.
Virgularia.
Pennatula.

Alcyonaires parasites

Sympodium coralloïdes.
Rolandia coralloïdes.
Cornularia.
Clavularia.
Sarcodyction.

Espèces charnues fixes

Alcyonium.
Paralcyonium.

Dans la famille des Gorgonides

Gorgonia verrucosa.
Gorgonia graminea.
Gorgonella sarmentosa.
Muricea violacea (seu *Chamæleo*).
Corallium rubrum.

Dans ce premier travail, deux genres et deux espèces (*Sympodium coralloïdes. Rolandia coralloïdes*) seulement nous occuperont. Ils ont été certainement plus d'une fois confondus, et quand on consulte les ouvrages les plus accrédités, les doutes que l'on voit dans les descriptions prouvent bien ce qui a été dit, plus haut, sur les difficultés des déterminations.

Le *Sympodium* et la *Rolandia* se ressemblent tellement qu'à première vue, moi-même tout le premier, j'ai pris l'un pour l'autre ; mais comme il est difficile d'obtenir des Alcyonaires sans se préoccuper de la forme des spicules, j'avais pris un autre genre et l'avais confondu avec ce dernier. — Après les détails qui vont suivre, il est naturel d'espérer que les doutes disparaîtront.

Ne trouvera-t-on pas d'autres genres dans une localité déjà bien partagée ? Il est probable qu'il en existe dans le golfe un indéterminé. Je n'en ai eu qu'un seul échantillon fort petit et en mauvais état.

Des *Caryophyllia clarus* m'avaient été adressées de Banyuls-sur-Mer. Sur l'une d'elles, non loin du sommet du cône, formant le point d'attache du polypier sur la coquille qui le portait, se trouvait une petite masse blanchâtre trop amorphe pour être déterminable. Une parcelle de cette masse, portée sous le microscope, montra, dans un tissu mollasse et indéterminé, des spicules dont les formes n'étaient pas celles des Alcyons ordinaires. On sait qu'il y a des Alcyons tout à fait blancs. J'avais pensé que cette petite masse altérée par les secousses du voyage était une partie d'un Alcyon blanc. Cela n'était pas. Depuis, il ne m'a pas été possible de retrouver un pareil échantillon.

De plus heureux, étant avertis, mettront peut-être la main sur un genre certainement nouveau, s'ils arrivent à se procurer des individus en meilleur état que celui que j'ai vu.

IV

Avant d'aborder l'histoire des deux genres qui doivent nous occuper, quelques remarques sont nécessaires pour fixer les termes de la discussion de l'espèce.

Un index bibliographique, une étude des recherches faites sur les genres seraient difficiles à concevoir dans le sens propre de ces expressions.

Montrer dans quelle incertitude se trouve la science exposée dans des livres classiques, tel sera le but de ce paragraphe.

Rien ne montrera mieux les doutes relatifs aux déterminations que les faits suivants.

Dans les trois étés que je passai sur les côtes de Barbarie, j'avais recueilli pas mal d'échantillons qui, placés dans l'alcool, recevaient successivement les noms de *Sympodium*, *Bebryce* ou *Anthelia*, et cela en m'en tenant aux indications du livre sur les Coralliaires de Milne-Edwards et de Jules Haime.

Quand, en 1873, le capitaine de vaisseau Mouchez me prit à

son bord pendant un mois et demi, pour explorer les mêmes parages. la confusion des trois noms que l'on vient de voir se reproduisit ; mais avec les dessins, les notes qui furent recueillis, je voyais bien qu'il y avait quelque chose d'insolite qui demandait des études nouvelles. Dès que le laboratoire Arago fut fixé et que des études plus suivies, plus mûrement et lentement conduites furent possibles, je repris la question — avec toujours le même embarras.

A ce moment-là (1887) aussi, parut un travail sur les **Gorgonacées** de Naples, du docteur v. Koch, qui permit de pouvoir porter une affirmation plus décisive sur l'un des genres, lequel jetait le trouble dans la question.

La première détermination à obtenir, précise et incontestable, était celle du *Sympodium*.

Je citerai d'abord les termes mêmes de l'ouvrage de Milne-Edwards et Jules Haime, parce que c'était le seul pouvant renseigner à l'époque où je commençais à m'occuper de la question.

« Ce genre établi par Ehrenberg n'est encore (disaient-ils en 1857) qu'imparfaitement connu, mais le polypieroïde ne paraît pas être hérissé de spicules (vol. I, p. 110 : Histoire des Coralliaires).

« Ces Cornularidées ressemblent aux *Anthelia* par leur mode de bourgeonnement, mais sont susceptibles de se contracter de façon à prendre la forme de petites verrues ou papilles à peine saillantes à la surface de l'expansion jemmifère (id., p. 110). »

Pour l'espèce, on lit dans le même ouvrage : « Polypes complètement rétractiles, à tentacules jaunes. Polypieroïde subéreux et de couleur rouge pourpre (id., vol. I, p. 111). »

Avant d'arriver à ces caractères, qui ne sont pas tels qu'on puisse les dire impeccables, pour conduire à une détermination, les auteurs français donnent une indication mettant sur la voie de la connaissance plus générale de l'Alcyonaire. C'est, en effet, d'après le mode de bourgeonnement qui étale en lames plus ou moins larges l'ensemble des parties constituant le Zoanthodème.

Chez eux, la blastogénèse produit des lamelles plus ou moins

grandes et recouvrantes des corps étrangers sur lesquels ils rampent. Tel est le caractère qui fait placer le *Sympodium* dans le groupe des Cornularines par Milne-Edwards et Jules Haime. Puis c'est l'étendue de la lame et la complète rétractilité des Polypes qui conduisent dans un tableau dichotomique (p. 104) au genre *Sympodium*[1].

Mais voici où le doute revient et est plus embarrassant.

A la fin de l'histoire des Gorgones proprement dites (p. 187 du t. I), on trouve la note suivante :

« Le genre Bebryce a été proposé par M. Philippi, pour recevoir des Alcyoniums arborescents qui ressemblent aux Gorgones, par leur sclerobase corné, mais qui en diffèrent par la non-rétractilité des Polypes. Nous doutons fort de l'exactitude des caractères assignés à ce Zoophyte, et M. Valenciennes, qui a fait récemment une étude très approfondie de toute la famille des Gorgoniens, considère le type de ce genre comme n'étant autre chose qu'une tige de Gorgone ordinaire, sur laquelle des colonies du *Sympodium coralloïdes* se seraient établies. Quoi qu'il en soit, M. Philippi[2] ne rapporte à ce genre Bebryce qu'une seule espèce trouvée dans la Méditerranée, et désignée par ce naturaliste sous le nom de *Bebryce mollis* (1842). »

L'on peut comprendre l'effet que pouvait produire une pareille note sur l'esprit de celui qui, en voyageant, recueillait des objets ayant de grands traits de ressemblance et se trouvant vivre à peu près dans les mêmes localités.

Voyons donc ce qu'il faut aujourd'hui penser du genre *Bebryce*.

Voici la diagnose en latin donnée par Philippi.

« *Bebryce*, de Βεβρύκη (l'une des Danaïdes). Polyparium fixum dendroïdeum constans axe centrali solida cornea flexili et crusta corticali spongiosa, particulis calcareis repleta, quæ in polypos sparsos

[1] Nota très important. — Une erreur typographique fort grave se remarque dans ce tableau — elle doit être relevée. — Il y a eu inversion dans la position des caractères *polypes rétractiles* — *polypes non rétractiles*, au bas du tableau. Ces deux indications doivent correspondre : la première au genre *Anthelia*, la seconde au genre *Sympodium*. En lisant la description, on voit bien que l'erreur est typographique ; — elle ne laisserait pas d'être embarrassante si l'on s'en tenait strictement au tableau dichotomique.

[2] Philippi in Wiegman's Archives, 8. Iahrg. 1842, page 35, Taf. I, fig. 5.

distantes magnos non retractiles continuatur. Tentaculæ octo pinnata. »

Il faut bien reconnaître que cette diagnose du genre Bebryce telle que l'a donnée v. Philippi n'est pas faite pour faciliter la détermination.

Ce qui manquait à propos de ce genre, jusqu'au moment où une publication est venue affirmer son existence, c'était une énumération de caractères dont la valeur appuyée sur des figures autres que celles de v. Philippi pût permettre de dire : voilà bien le genre *Bebryce,* ne faisant plus de doute et venant prendre place parmi les genres qu'il n'était plus possible de rejeter.

C'est v. Kock, après von Kölliker toutefois, qui a d'une façon précise figuré quelques spicules du genre et fourni les preuves multiples qu'il faut invoquer, car elles aident les déterminations en éliminant de la discussion un élément prêtant toujours le flanc à la critique. Le genre Bebryce étant admis et caractérisé, les observations comparatives deviennent plus faciles.

En effet, à ne considérer que la forme des spicules et les affirmations de A. v. Kölliker, on a la preuve déjà certaine que la Bebryce était bien un genre qu'il fallait admettre.

Les trois figures des spicules données par le savant histologiste de Würtzburg dans ses *Icones histologicæ* datant de 1866 ne permettraient aucun doute sur l'impossibilité de confondre : — la Bebryce d'une part comme le voudrait Valenciennes, avec le Sympodium, et celui-ci avec la Rolandia, comme je l'ai fait, n'ayant pas en Afrique l'ouvrage de v. Kölliker.

Du reste, à propos du nouveau genre, il sera nécessaire de revenir sur les éléments de la diagnose qu'a donnée l'illustre histologiste bavarois.

Les remarques de Valenciennes citées plus haut tombent d'elles-mêmes, n'ayant plus de valeur après les affirmations figurées de v. Koch.

On trouve dans « Fauna und Flora des Golfes von Neapel von der

zoologischen Station zu Neapel — XV Monographie, — Die *Gorgoniden*, von G. v. Koch », page 54, l'histoire de la *Bebryce mollis*, avec figures dans le texte, page 55, — de même que dans la pl. I, fig. 1, est indiquée la forme des spicules, et dans la pl. V, fig. 10, est donné le dessin d'un Polype épanoui avec le caractère signalé du limbe dentelé du calice, dépendant du sarcosome ; enfin la disposition des spicules allongés formant comme un collier à la base des tentacules et suivant en ligne serrée le dos de ceux-ci. Dans cette même planche, la forme, la couleur brunâtre du squelette qui, à l'une de ses extrémités figurées, pl. VI, fig. 22, porte des Polypes contractés, fournit bien les caractères principaux.

Je tiens à le répéter, bien avant v. Koch, on vient de le voir, v. Kölliker avait établi nettement l'existence du genre Bebryce.

Voilà donc le genre caractérisé et la confusion avec le Sympodium devenue impossible. — Nous allons voir que, pour v. Koch, elle l'est non moins, puisqu'il pense que le Sympodium est un *Alcyon* proprement dit.

Cette affirmation tirée des preuves figurées, fournies par les dessins de v. Koch, est encore plus précieuse, eu égard à la distinction que nous aurons à faire dans la seconde partie du travail, à propos de *Rolandia*. C'est qu'en effet la forme des spicules, surtout de quelques-uns des spicules, m'avait surtout fait penser que cette forme *Sympodienne* se rapportait à la Bebryce. Or, nous verrons que l'un des caractères admis et dessinés par v. Koch s'oppose absolument à toute assimilation des deux genres. — Voilà donc une nouvelle élimination d'un cas douteux. La *Bebryce* ne peut être assimilée à la *Rolandia*.

Resterait l'*Anthelia*. — Ici plus de caractères précis et servant à une détermination positive. — Le genre dont nous aurons à nous occuper encore dans la seconde partie du travail est surtout différencié dans les ouvrages des auteurs divers par ce caractère : — *Polypes non rétractiles*. Pour le dire en passant, c'est un caractère d'une valeur bien faible quand on l'étudie dans la série des Alcyonaires. La puissance de la contractilité est trop variable avec les individus et l'état

d'un échantillon semble quelquefois bien difficile à invoquer pour une bonne diagnose.

A ce propos une remarque générale doit trouver place ici, car elle se présente naturellement à l'esprit.

Prenons comme exemple l'*Anthelia rosea* de Delle-Chiaje.

Supposons des naturalistes anciens ayant recherché les Alcyonaires dans la mer Méditerranée ou autres. Olivi, Otto-Frederick Müller, Delle-Chiaje, v. Philippi, le nombre des espèces relevé dans les catalogues n'étant pas alors ce qu'il est devenu depuis les recherches modernes, quelques caractères bien apparents, superficiels, suffisaient à ces savants très bons observateurs, mais n'ayant pas besoin de pousser loin la description ; les termes de comparaison n'étant pas nombreux, le moindre caractère général devenait suffisant. — Une diagnose courte, succincte, comme beaucoup de celles qu'on rencontre dans De Lamarck, permettait de se reconnaître facilement et de distinguer des êtres pour lesquels plus tard on a été fort embarrassé pour arriver à préciser quelle en était bien l'espèce.

Mais lorsque la science s'étend et prend une marche plus en rapport avec la vérité et le progrès, quand la diagnose devient tout à fait insuffisante et jette dans le doute, il faut de nouvelles études. Voilà par exemple l'*Anthelia rosea* de Delle-Chiaje, est-ce bien un *Anthelia* ? Edwards et Jules Haime se déclarent impuissants à résoudre la question. Supposons que ce ne soit pas un *Anthelia* ? Cependant Delle-Chiaje a trouvé un Alcyonaire rouge (granato), car il voyait bien et beaucoup le naturaliste de Naples ; faut-il lui attribuer la découverte de l'espèce dont la valeur va être discutée ici ? Certainement oui, pour beaucoup de ces chercheurs de priorités, de ces restaurateurs de vieux noms, qui, n'ayant aucun travail sérieux à leur acquit, après une étude plus ou moins sérieuse, concluent à la connaissance par les anciens d'une espèce qu'on croit nouvelle. Quel mérite ont-ils ?

Revenons au genre *Sympodium*.

May Walther a publié dans le dernier numéro de la *Jenaische Zeitschrift*, XXXII Bd. N. F., XXVI Bd., Heft 1, page 46 (mars 1899),

un « Beiträge zur Systematik und Chronologie der Alcyonaceen » qui a surtout pour but de faire connaître les Alcyonaires des musées de Hambourg et de Berlin.

Des documents nombreux sont réunis dans ce travail qui, du reste, se rapporte surtout à des échantillons conservés dans les musées ; les opinions des différents auteurs sur les genres et les espèces signalés y sont fort consciencieusement résumées et même discutées.

C'est ainsi que les opinions de v. Koch sur le genre Sympodium y sont très suffisamment indiquées pour qu'il soit possible de s'en faire une idée exacte.

Von Koch n'admet évidemment pas en ce qui concerne le *Sympodium coralloïdes* que ce soit un genre devant se rapporter à ce type sur lequel il a fait un travail spécial, sous le titre : « Die systematische Stellung von *Sympodium coralloïdes* » (Zool. Iahrb., Bd. V. 1891, 8, 76).

Il partage le genre Sympodium d'après l'origine des échantillons venus des grandes profondeurs des mers chaudes ou tempérées. N'ayant à nous occuper que du *S. coralloïdes,* voici, d'après May, ce qu'il en pense.

Pour lui ce n'est pas une Cornularidée, mais bien un Alcyon qui, en se fixant sur un corps étranger, a étalé sa base en une forme de lamelle, non polypifère.

L'argument fondamental présenté par le savant allemand est celui-ci. Sur un Zoanthodème du prétendu Sympodium, on trouve deux parties bien distinctes : l'une lamellaire, mince, non polypifère ; l'autre mamelonnée, sur laquelle les Polypes sont nombreux, et disposés absolument comme ceux des Alcyons. Aussi d'après ces caractères admet-il que le *Sympodium coralloïdes* appartient au genre *Alcyon* auquel il conserve le nom spécifique de *coralloïdes.*

La valeur des caractères des espèces d'Alcyons n'a pas été tellement discutée, que l'on puisse prendre pour caractère d'une absolue importance l'absence des Polypes sur les expansions lamellaires recouvrant les corps de soutien. En rédigeant cette note relative au travail et à

l'opinion de von Koch, j'ai sous les yeux de très nombreux échantillons, et parmi eux plusieurs dont les mamelons sont unis par une membrane présentant de nombreux Polypes, un autre qui, très mince et membraneux, n'offre aucun mamelon et est couvert de Polypes.

Le savant zoologiste allemand a encore observé que les expansions fixées sur des corps à surface plane offraient également ces mamelons qu'il compare à des Alcyons unis par une membrane mince sarcosomique non polypifère.

Il est à cet égard une observation qu'il est facile de faire. C'est que les gros mamelons — représentant aux yeux de v. Koch des Alcyons proprement dits — sont le plus souvent soutenus par l'extrémité d'un rameau cassé de Gorgone. Il y a sans doute des exceptions à ce fait, mais elles sont plus rares que ne le ferait supposer l'affirmation de v. Koch.

Sur les échantillons développés sous les blocs de bétonnage de l'entrée du port de Port-Vendres, les lamelles sont entièrement polypifères et beaucoup de mamelons sont soutenus ou ont été causés par des touffes de tubes de Tubulaires, de Serpuliens, de Spirorbes, en un mot par des corps étrangers saillants.

Ce qu'il importerait pour justifier une telle opinion, ce serait un ensemble de faits anatomiques fournissant des preuves réelles.

Quant à la distinction de ce que von Koch appelle l'*Alcyon coralloïdes* et les vrais *Sympodiums* reconnus comme tels parce qu'ils ont été pêchés à des latitudes différentes, à des profondeurs très grandes et dans les pays chauds ou tempérés, il est difficile de l'admettre.

Ne voit-on pas l'espèce que nous étudions occuper les positions les plus variées? Elle a été pêchée à plus de 200 mètres de profondeur et se fixe à Port-Vendres au niveau de la surface de l'eau?

Nous conserverons donc le *Sympodium coralloïdes* comme genre et espèce et ne le confondrons pas avec les Alcyons proprement dits qui nous paraissent fort différents.

§ 2

Histoire du *Sympodium coralloïdes*

I

CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Dans la Méditerranée, la diagnose du *Sympodium* est facile, surtout lorsque l'on a pris connaissance des caractères de la *Rolandia*.

Voici ses caractères :

Zoanthodème. — En lame parasite ; commence par être un disque dont les bords en s'étendant se rencontrent, font le tour du corps cylindrique servant de support, se soudent et produisent un tube complet.

Surface lisse et non recouverte d'une couche de mucosité enveloppante.

Nombreux turbercules ou mamelons. Quand le support (ordinairement un polypier de Gorgones) offre des tigelles cassées, ces mamelons correspondent le plus souvent à ces rameaux cassés et présentent de nombreux Polypes se touchant et formant dans leur épanouissement comme des bouquets (pl. XI, fig. 1).

Les espaces compris entre les mamelons sont ordinairement moins riches en Polypes.

Polypes. — Complètement rétractiles dans leur loge du sarcosome ; corps tubuleux couvert de sclérites plus serrés et plus rapprochés sur les lignes correspondant à l'axe des tentacules.

Dos des tentacules soutenus par une bande de spicules longitudinaux pareils à ceux des bandes du corps et correspondant à l'axe des tentacules (pl. XIII, fig. 10).

Base extérieure du péristome entourée d'un cercle de

spicules horizontaux, c'est-à-dire perpendiculaires dans leur direction à la direction de l'axe des Polypes (pl. XII).

L'ensemble de ces dispositions donnant aux Polypes épanouis ou plus ou moins contractés des figures particulières.

Quand les spicules du dos des bras sont jaunes, chaque sommet de tubercule résultant de la contraction du Polype est jaune.

Sarcosome[1]. — Traversé par des vaisseaux blancs formant un réseau superficiel très évident, les spicules colorés descendant jusqu'à la surface adhérente sur le corps de soutien (pl. XIV).

Couleur. — Habituellement d'un rouge vineux ou rappelant celle des briques pilées quand le Zoanthodème est sec; mais on trouve dans le golfe des variétés d'un blanc pur, d'un jaunâtre nanquin et d'un rose très beau.

Spicules. — Fusiformes.

A l'aide de l'ensemble de ces caractères, il est impossible de confondre les *Sympodiums* avec la *Rolandia*, avec les *Bebryces* et les *Anthelia*, pour ne citer que les types méditerranéens connus, si pour ce dernier genre on accepte comme caractère la non-rétractilité complète des Polypes.

[1] Il importe de rappeler la signification de quelques expressions employées dans ce mémoire.

Zoanthodème. — C'est l'ensemble du polypier et des animaux, du squelette et de la partie animale ; il signifie population d'animaux-fleurs.

Sarcosome. — C'est le corps charnu. Seul il existe chez le Sympodium ; c'est lui qui est appelé *polypieroïde* par Milne-Edwards et Jules Haime (voir *Histoire des Coralliaires*).

Blastogénèse. — Rappelle la multiplication par bourgeons, d'où dérive le nom de *Blastozoïtes* donné aux Polypes qui n'ont pas eu un embryon pour origine. Lorsque le Polype tout nouvellement formé est dû à la transformation d'un œuf fécondé, il est désigné par le nom exact d'*Oozoïte*.

Cette nomenclature est commode et simple ; elle a été adoptée par M. Danielsen dans l'étude des Alcyonaires des mers du Groenland.

L'expression *polypieroïde* est très et trop vague. Quand on cherche à préciser les caractères, on est fort embarrassé pour se faire une juste idée de ce qu'elle représente.

Par exemple dans une Vérétille, une Pennatule, où est le polypieroïde, en quoi consiste-t-il ? Le *Zoanthodème* signifie une population d'animaux-fleurs, et le *Sarcosome* est la partie de tissu continue, reliant tous les individus, tous les Polypes. C'est ce corps charnu dans lequel sont logées les bases des Polypes.

Nous devons maintenant prendre chacun des éléments de cette description de l'espèce et en exposer en détail les caractères particuliers.

II

DU ZOANTHODÈME
(Pl. XI)

L'apparence du Zoanthodème dépend entièrement de deux choses : de la forme du corps sur lequel le Sympodium est parasite et de l'état de dilatation de ses différentes parties.

Prenons-le d'abord sur l'axe des Gorgones.

Il forme un tube complet autour de l'axe dénudé, dépouillé de ses producteurs primitifs.

Comme la lutte pour l'existence se manifeste à chaque instant au fond des mers, et que le sarcosome des arborescences des Gorgones est souvent étouffé et recouvert par une foule d'autres espèces, Éponges, Bryozoaires, etc., il n'est pas rare de trouver sur le Bryozoaire ayant tué la Gorgone dans une partie de son étendue, le Sympodium ayant à son tour vaincu ce dernier lutteur, et si le Bryozoaire a formé sur l'axe cassé de la Gorgone une production en massue, le Sympodium qui la recouvre offrira une apparence de développement qui a été prise pour une élévation du Zoanthodème mimant un Alcyon (pl. XI, fig. 4).

Le dessin (planche XI, fig. 1) qui est très ressemblant a été pris sur un échantillon à moitié contracté et en partie un peu gonflé à gauche sans que les Polypes soient épanouis, en partie fortement contracté à droite.

L'apparence est tout à fait différente dans le cas où la partie est fortement contractée, surtout dans le cas où les Polypes sont multicolores (pl. XI, fig. 1, *d*).

Ainsi, et c'est sans doute le cas observé par Milne-Edwards et Jules Haime quand ils donnent comme caractère « Polypes jaunes », on voit dans le rameau du côté droit de la figure que la teinte du rouge est très foncée, l'épaisseur du sarcosome est évidemment faible, — et l'on

distingue les points jaunes qui correspondent aux calices très déprimés des différents Polypes de cette association.

Dans le reste du Zoanthodème moulé sur le polypier de la Gorgone, la couleur est plus claire, les spicules qui la causent sont plus espacés. Mais de loin en loin, on voit comme de grosses verrues, comme des tumeurs. D'après ce qui vient d'être dit, on serait porté à penser qu'au-dessous de la lame sarcosomique, il y a quelques corps surajoutés à la charpente de la Gorgone. Cela est fréquent, mais souvent aussi la blastogénèse est en certains points plus active qu'en d'autres; alors les Polypes se touchent, étant très rapprochés, et une sorte de tumeur blastogénétique se forme.

C'est là un caractère que la figure 1 de la planche XI montre avec pleine évidence. Cette figure résume exactement les caractères et l'apparence la plus habituelle quand dans l'exemple se trouvent les deux couleurs rouge un peu violâtre et jaunâtre.

Mais il faut le dire, ces sortes de nodosités ou tumeurs polypifères se rencontrent le plus souvent aux extrémités des tigelles rompues du polypier servant de support (pl. XI, fig. 4).

Il est inutile de discuter la question du parasitisme et de l'absence complète d'un axe solide quelconque appartenant au Sympodium; celui-ci est formé d'une lame charnue bourrée de spicules. Cela ne fait plus aucun doute aujourd'hui.

En suivant le développement des embryons, j'ai eu sous la main tous les exemples, depuis un seul Polype (pl. XIV, fig. 9) dont la base adhérente s'étalait déjà en lame sur le corps de soutien, jusqu'à la formation progressive du tube sarcosomique dont les bords, partis du pied du Polype en s'étendant arrivaient à se rencontrer. Alors une soudure entre ceux-ci se produit et le tube se complète autour de l'axe fournissant le support.

Dans les rameaux inférieurs du Zoanthodème donné comme exemple, on voit qu'une soudure par suite du développement du sarcosome a englobé à droite dans le bas quatre extrémités des rameaux cassés de la Gorgone (pl. XI, fig. 1, *a*).

Il suffit d'avoir signalé ces faits pour supposer *a priori* que la forme, l'habitus extérieur du Sympodium doit être extrêmement varié.

En écrivant ces lignes, j'ai sous les yeux des Zoanthodèmes aux formes les plus différentes. L'un blanc (nous reviendrons sur ce cas), est allongé et recouvre une tige de *Gorgonella sarmentosa* dont les brindilles ont été cassées tout près de la tige principale. L'échantillon est remarquable par le nombre et la succession de ses nodosités ou tumeurs polypifères. Toutes évidemment ne sont pas causées par des extrémités cassées du polypier de soutien, mais c'est le plus grand nombre.

Il importe de remarquer que dans le cas où les nodosités, les tumeurs polypifères sont bien développées et saillantes, le nombre des Polypes sur la lame couvrant la tige principale est habituellement plus faible.

On dirait que la puissance blastogénétique s'est concentrée dans les points où elle a formé ces tumeurs.

Un caractère du Zoanthodème du Sympodium qu'il importe de rappeler, car nous allons en voir la contre-partie dans la *Rolandia coralloïdes*, est celui-ci : quand on le sort de l'eau (pl. XI, la fig. 1 est très ressemblante) sa surface est propre et non recouverte de ces mille et une particules vaseuses qui se trouvent sur les Gorgones Pennatules et autres produits animaux des fonds de mer, ce qui indique que le sarcosome ne sécrète et ne déverse au dehors, malgré l'excitation que lui fait éprouver le contact des corps étrangers, des engins de pêche et de l'air, aucune humeur visqueuse. Ce caractère seul le différencierait à première vue de l'autre espèce à laquelle nous allons le comparer.

Quand il est desséché, sa couleur est plus sombre et plus terreuse que celle de quelques Alcyons ou des Gorgones. — Cela dépend du tassement des sclérites ou spicules qu'a causé la dessiccation et la diminution d'épaisseur des tissus mous. Les spicules se trouvent presque à la surface et très rapprochés.

Sur les corps sous-marins, les Zoanthodèmes parasites du Sympodium prennent, comme on le voit, la forme des supports qui les portent. Ils sont assez rarement fixés sur les coquilles ou sur les rochers que rapporte la dragne. Le Sympodium semble surtout aimer à se fixer sur les corps branchus.

Cependant, et c'est en ce moment que nous avons à nous occuper de sa station, je l'ai trouvé dans une situation très particulière.

L'entrée du port de Port-Vendres est ouverte au Nord-Est, et pour protéger ce port contre une houle très forte que soulèvent les vents du Nord, Nord-Est, Est, les Travaux publics ont jeté et empilé des blocs cubiques de béton, de la pointe de l'entrée au Sud, sous le cap Béar, en laissant au Nord-Ouest, du côté de la terre, juste la passe nécessaire à l'entrée des grands navires.

Sous les amoncellements de ces blocs fort difficiles à aborder et à explorer, on peut cependant, avec une petite drague armée d'une lame de fer, racler la surface immergée. J'y ai trouvé des lames de Sympodium, pas très grandes mais bien formées et permettant d'arriver à une détermination précise (voir pl. XI, fig. 2 et 3).

Entre un Zoanthodème développé sur une Gorgone et venant d'une profondeur souvent assez grande, deux cents mètres et plus, et un Zoanthodème trouvé sur un bloc cubique de béton, à Port-Vendres, presque au niveau des basses eaux, on doit comprendre quelle différence de forme (fig. 2) et d'apparence il faut s'attendre à rencontrer. C'est très probablement sur des Zoanthodèmes étalés en lames et non enroulés que G. v. Koch a pris les exemples pour arriver à cette opinion que le Sympodium est un Alcyon dont la base d'adhérence s'est étalée en lame.

Les exemplaires de l'entrée du port de Port-Vendres seraient singulièrement utiles pour soutenir cette opinion si elle pouvait être soutenue.

Ajoutons en terminant cette description de l'extérieur du Zoantho-

dème que c'est avec raison que Milne-Edwards et Jules Haime déclarent que « le polypieroïde (sarcosome) ne paraît pas être hérissé de spicules » (vol. I, p. 110) ; un peu plus haut, ils déclarent que les Polypes forment des petites verrues ou papilles. Sur les échantillons desséchés, on n'en voit pas trace, et la surface du Zoanthodème est tout à fait lisse, mais avec un aspect un peu terreux quand il est sec, dû à la position superficielle des spicules.

III

SARCOSOME
(Pl. XIV)

C'est le tissu charnu qui forme la lame parasite étendue sur le corps de soutien. Il est creusé de cavités répondant au bas du corps des Polypes.

Trois éléments entrent dans sa composition : le *tissu cellulaire* mou, modelé en forme de *vaisseaux ;* les *sclérites* ou *spicules ;* le *tissu fondamental*.

Tissus mous. — Les tissus mous composant le sarcosome, dans lesquels sont disséminés les spicules, se décomposent eux-mêmes en deux parties fort distinctes dont il est plus facile de reconnaître l'existence que d'en étudier la structure, pour l'une d'elles du moins.

Les coupes sont difficiles à faire à cause de la présence des sclérites qui arrêtent la lame tranchante ou, en résistant et suivant le rasoir, déchirent les parties molles.

A. — Nous nommerons *substance fondamentale* l'ensemble de cette partie des tissus mous ; de nature cellulaire, incontestablement, dans laquelle on voit des noyaux non douteux, mais dont le protoplasme de la cellule, étant hyalin et de nature un peu résistante, n'est pas facile à interpréter. Les déchirures qu'il éprouve, l'encombrement par les sclérites dont il est le siège rendent son observation difficile.

On distingue cependant au milieu des parties dilacérées des stries fines et délicates qui sont de nature musculaire, contractiles, et qui expliquent les fortes rétractions éprouvées par le sarcosome. Les difficultés de l'anatomie histologique dont il vient d'être question ne permettent guère de donner de bonnes et complètes figures de ces éléments.

C'est dans les cellules de cette partie molle fondamentale que l'on découvre l'origine des spicules, d'abord très petits, allongés, délicats, fort transparents, prenant peu à peu des proportions énormes relativement au volume de la partie productrice primitive.

Du reste, ce tissu n'existe pas spécialement et uniquement chez le Sympodium, on le trouve dans le sarcosome des Gorgones, des Alcyons ; chez ces derniers surtout il a une consistance demi-cartilagineuse très remarquable. Il existe et doit exister chez tous les Alcyonaires, pourvus ou non de spicules.

Les limites extrêmes, en dehors comme en dedans du tube sarcosomique formé autour de la tige des Gorgones, sont indiquées par une rangée de cellules pavimenteuses que l'examen microscopique sous un grossissement de 500 fois, fait reconnaître sans aucune difficulté.

Ce que j'ai appelé et dessiné sous ce nom de *partie* ou *substance fondamentale* du sarcosome est ce que les auteurs anglais nomment *mesoglea* (Ashworth. *The structure of Xenia Hicksoni* dans le *Quarterly journal of microscopical sciences*, année 1899, vol. 42, part. 3, p. 245 et suivantes, et Sydney J. Hickson. *Anatomy of Alcyonium digitatum in Quarterly journal of mic. sc.*, Juin 1895, vol. XXXVII, part. 4, p. 343 et 363). M. Ashworth en donne des figures par coupes méthodiques en montrant que la *mesoglea* se continue dans le milieu de la lame mésentéroïde et arrive jusqu'à la coque de l'œuf et du testicule, ce que j'avais vu et dessiné moi-même par le procédé simple de dissociation en 1862 (*Histoire du Corail*).

B. — Les *vaisseaux* forment la seconde portion du sarcosome, partie molle.

Ils sont faciles à observer et à mettre en évidence. Leur structure peut être aisément constatée, surtout sur des animaux vivants ou quand ils sont très frais.

Si l'on fait largement une coupe dans le milieu d'une tumeur terminale d'un Zoanthodème bien vivant (pl. XIV, fig. 5), on reconnaît tout de suite les loges des Polypes d'autant plus grandes que l'on est mieux tombé sur leur milieu. Mais dans les parties intermédiaires de ces cavités, le sarcosome paraît à la vue simple tout piqué de points rouges enfermés dans un lacis ou réseau d'un blanc de lait qui contraste avec le rouge sombre du Zoanthodème. Cette première description s'applique au cas où, comme il a été dit, la couleur générale est rougeâtre et celle des Polypes est jaune.

C'est pour nous rapprocher le plus possible des caractères indiqués dans l'ouvrage classique français que nous choisissons cet exemple. En revoyant les nombreux échantillons que j'ai rapportés des côtes de l'Algérie, j'ai fait la remarque que sur ceux desséchés comme sur ceux conservés dans l'alcool, la teinte est rouge terreux avec la loge des Polypes jaune. Comme les collections de l'expédition de l'Algérie ont été déposées dans les galeries du Muséum et que c'est certainement à l'aide de cette collection que Milne-Edwards et Jules Haime ont fait leurs travaux, on comprend que la caractéristique du Polype ait été donnée d'après l'observation de ces Sympodiums.

. Plus tard nous verrons quelles variétés il faut reconnaître.

Le réseau blanc est dû à la présence des vaisseaux, le rouge à celle des spicules.

En multipliant la forme, la position, la profondeur des coupes anatomiques, l'on peut arriver à faire des préparations parfaitement démonstratives.

Supposons qu'avec un scalpel bien tranchant, manié avec lenteur sans presser fortement sur la surface du Zoanthodème, on gratte tout doucement pour enlever une couche superficielle de spicules, on arrive successivement aux trois dispositions que montrent les figures 1 et 2 de la planche XIV. A la base d'une tumeur médiocrement déve-

loppée, on aperçoit par transparence (en *b*) sous une couche mince de spicules noyés dans le tissu fondamental le réseau blanc des vaisseaux. Sous la loupe, même faible, on distingue très nettement les anastomoses des canaux dont le diamètre est relativement assez peu considérable.

Si l'on continue l'opération avec précaution, on arrive à dénuder ce réseau que dès maintenant nous pouvons appeler *réseau superficiel extérieur* (pl. *id.*, fig. 1, *a*, *b*). Cette figure dans ce point indiqué ne montre que le réseau formé par de gros vaisseaux ; nous allons voir qu'il est plus compliqué.

Enfin, si l'on ménage habilement et prudemment la coupe, si l'on descend plus bas, on trouve toujours dans la même figure la partie (*a*) où une calotte enlevée d'une tumeur laisse voir, autour d'une cavité jaune d'un Polype et le séparant de deux autres cavités également jaunes, renfermant aussi chacune un Polype, le réseau superficiel extérieur entamé, la cavité des vaisseaux étant mise à jour et leurs cavités intérieures les faisant communiquer entre eux ou avec d'autres réseaux plus délicats.

On peut suivre facilement de la partie (*a*) où l'on voit la cavité ouverte des canaux, leur continuité sous le voile spiculaire (*b*) avec le réseau mis à nu, mais non ouvert dans la partie (*a*).

Cette figure de la planche XIV est très démonstrative. Elle a été copiée sur une bonne préparation.

Si l'on fait maintenant une coupe perpendiculaire au Zoanthodème, intéressant toute l'épaisseur du sarcosome, on voit bien dans la fig. 2 de la même planche de (*s*) en (*r e*), la coupe des réseaux, l'un externe et supérieur en (*r e*), l'autre profond, moins riche, moins continu en (*s*), et dans l'intervalle des vaisseaux coupés se trouvent des tronçons irréguliers et de forme variée.

Il faut remarquer que la couche spiculifère supérieure et externe n'est pas plus épaisse que celle qui est en contact immédiat avec le support (*s*).

Cette observation est importante puisque dans la Rolandia nous

verrons qu'il n'en est pas de même. Ici les vaisseaux avoisinant le support, forment un réseau dont les mailles sont moins serrées que dans le réseau superficiel externe, mais les spicules sont aussi nombreux dans la couche adhérente, tout près du soutien, que dans la couche libre, externe supérieure.

Il est à peine besoin de faire remarquer que les réseaux sont très variables dans leurs forme et grandeur, qu'un seul caractère est constant : Ils se trouvent parallèles aux deux surfaces limites et sont unis transversalement par des canaux irrégulièrement contournés, anastomosés entre eux, allant de la couche superficielle supérieure à l'autre inférieure. Aussi dans une coupe perpendiculaire à la surface du Zoanthodème, on n'obtient que des tronçons de vaisseaux fort irréguliers.

Mais ce qui ne manque jamais, c'est un ensemble d'anastomoses des vaisseaux superficiels formant une circonférence, irrégulière sans doute, mais réelle autour de la cavité du corps des Polypes (pl. XIV, fig. 1, *a*).

Réseaux secondaires. — Dans la figure 1, au point (*a*), on a vu que, dans la paroi des canaux formant le réseau autour de la cavité des Polypes, étaient percés de petits orifices. Ce sont eux qui s'ouvrent tantôt dans les gros vaisseaux, tantôt dans les petits, les mettent en communication avec les réseaux secondaires, qui occupent en les croisant en tous sens les mailles des réseaux primitifs qu'on vient de voir. Les figures 3 et 5 de la planche XIII montrent bien les rapports des réseaux secondaires avec les parois (*d*) d'une cavité d'un Polype.

A plusieurs égards cette figure est intéressante, car elle montre en (*m*) le prolongement de la *substance fondamentale* (*mes*) (*mesoglœa*) qui du sarcosome s'avance dans la cavité du Polype pour y former la charpente des lames mésentéroïdes. On y distingue vaguement les traces des fibres musculaires qui permettent la rétraction des replis mésentéroïdes.

En résumé, l'idée qu'on doit avoir du sarcosome est celle-ci : un

tissu cellulaire fondamental, général, avec fibres musculaires (et sans doute à éléments nerveux puisqu'il est éminemment sensible [1]), traversé par des réseaux de vaisseaux à gros calibre, formant une couche supérieure et une inférieure comme on l'a vu, et d'innombrables capillaires s'entre-croisant en tous sens, entre les spicules et les vaisseaux principaux.

On peut, d'une façon très élégante, démontrer la disposition de ces vaisseaux. Il suffit pour cela de faire dissoudre les spicules des échantillons dans l'eau chargée d'acide nitrique à 1 °/₀. La substance fondamentale du sarcosome, tout en prenant une teinte légèrement ambrée et devenant plus résistante et plus transparente, se laisse mieux entamer par le rasoir. On peut alors faire des coupes minces, tangentielles à la surface des Zoanthodèmes, et l'on voit tous les vaisseaux former le réseau superficiel dont le plan est parallèle à celui de la surface, ainsi que les moindres canalicules formant le réseau profond et secondaire.

Les parois des canaux deviennent, sous l'action de l'acide, opaques et brunâtres. Ce qui permet de voir l'ensemble des vaisseaux, dans la coupe rendue transparente, et d'où ont disparu les spicules.

Quelle est la structure de ces canaux ?

Ils sont tous composés par une couche de cellules cubiques formant un épithélium très nettement disposé (pl. XIV, fig. 3 et 4).

Sous un grossissement de 500 diamètres, on distingue les cils vibratiles actifs que porte la face interne de ces cellules, régulièrement rapprochées et produisant une lamelle ininterrompue.

Les cellules, en plus des cils vibratiles qu'elles portent sur leur face répondant à la lumière du canal, sont remplies de granulations très fines qui, sous la lumière réfléchie, les font paraître blanches, qui, par la lumière transmise, les rendent au contraire obscures. Cela tient aux granulations extrêmement nombreuses et fines qui remplissent

[1] Il va sans dire que les auteurs qui ont trouvé des cellules allongées et s'élevant à leurs extrémités en fibrilles polaires, les ont considérées comme les représentants du système nerveux (Hickson).

ces cellules. On arrive bien à apercevoir le noyau, mais non sans difficulté, dans ce milieu obscurci par le nombre des granulations.

Dans les canaux des réseaux capillaires infiniment petits et nombreux, la lumière des conduits est difficile à reconnaître, les cellules ont une taille de beaucoup inférieure à celle des cellules des gros troncs, si bien que, dans la figure 3 de la planche XIII, la cavité des vaisseaux capillaires (*v s*), le canal central n'a pas été indiqué, bien que certainement il existe. Kölliker et Pouchet nient l'existence de ce canal.

Puisque nous revenons sur cette figure, on peut remarquer que dans la partie (*end*) qui représente la face interne de la cavité générale du Polype, la structure est la même que celle des vaisseaux; mais que les cellules plus nombreuses et plus tassées dans cette partie sont sur plusieurs rangs.

Ce sont les vaisseaux, les réseaux de tout ordre du sarcosome qui reçoivent les produits de la digestion élaborée dans la cavité du Polype, produits qui appartiennent, une fois introduits dans le sarcosome, non plus à un Polype, mais à la société tout entière. Ce fait a été reconnu récemment par Hickson chez l'Alcyon ordinaire.

Dans l'*Histoire du Corail*, qui date de 1864, on trouve l'ensemble des vaisseaux décrit et figuré avec la plus grande exactitude. Ce sont les vaisseaux du réseau profond qui, sur les tiges du Corail (polypier), laissent des traces de leur existence et produisent les cannelures qu'on y observe.

Exemple bien remarquable d'un socialisme vraiment pratique et poussé jusqu'à ses extrêmes limites. Car si une partie des membres actifs de la société se repose, quant elle a digéré, le sarcosome, dont les vaisseaux restent béants, continue à charrier les liquides chargés des produits alibiles dans toute l'étendue de la lame parasite, et l'on ne peut nier que ce qui a été produit par l'une des parties du Zoanthodème puisse servir à la vie, à l'accroissement d'une partie éloignée de celle qui a produit l'élément nourricier. Une telle solidarité est loin d'avoir été enviée et conseillée par les plus actifs promoteurs du socialisme humain.

Il me souvient qu'en 1865, après la mission que j'avais remplie en Afrique pour l'étude du Corail, j'avais eu l'occasion de me trouver en rapport avec un homme puissant qui, avant son arrivée à la fortune, avait écrit des ouvrages les plus libéraux et très socialistes.

La conversation s'étant engagée sur les sociétés que forment les différentes espèces de Polypes, je fis allusion aux rêves que certains socialistes avaient faits de la participation en commun de tous les bénéfices du travail. Mal m'en prit, et la froideur qui suivit cette allusion me prouva que j'avais mal jugé de l'effet que produirait ma comparaison.

Un mot encore sur les vaisseaux.

La découverte des vaisseaux faisant communiquer la masse des tissus avec la cavité générale du corps des Polypes et s'irradiant dans tout le sarcosome est parfaitement indiquée par le professeur H. Milne-Edwards, dans son travail de 1837 sur l'Alcyonide élégante.

Il faut lire ce travail qu'on trouve dans la 2me série des *Annales des Sciences naturelles* pour 1837, tome IV, pl. XII, XIII, XIV, XV et XVI. Il est rempli de faits intéressants qu'on réédite — et qui s'y trouvent parfaitement signalés. Je n'avais certes pas ce travail en main pendant mon voyage en Afrique et j'y remarque des dessins absolument semblables à ceux que j'avais faits bien longtemps après ceux de l'illustre maître qui avait le don de rendre si bien la nature vivante avec son crayon.

Spicules ou *Sclérites*. — Ces éléments, figurés, solides, bien connus, sont extrêmement nombreux, fort colorés ou absolument incolores. Voilà un caractère qui, pour les déterminations, ouvre quelque peu la porte au doute ; dans tous les cas, leur forme si ce n'est leur couleur offre souvent un moyen de spécification. Mais disons que, ici, toutes les fois que le sarcosome est coloré, ce qui est le cas ordinaire, c'est aux spicules qu'il doit sa couleur.

Les trois couleurs que l'on trouve sont le blanc, ou plutôt l'absence de couleur, avec la transparence du cristal laissant voir la blancheur

des tissus mous subjacents — le rouge, variant du rose violacé au rouge de la tuile pilée, au vermillon sale — enfin le jaune.

Jamais je n'ai rencontré un Zoanthodème tout jaune, jamais non plus je n'ai trouvé les Polypes uniquement jaunes. — Quelquefois, sur les parties du sarcosome étendu en lamelle mince entre deux verrues ou tumeurs portant de nombreux Polypes réunis, dans la partie où les Polypes sont rares, on voit au milieu du rouge des traînées de taches jaunes.

En examinant avec grand soin les nombreux et très beaux échantillons que j'ai rapportés des côtes d'Afrique, j'ai remarqué que toujours quand la teinte jaune se présente sur les Polypes (nous verrons plus loin comment cette couleur est répartie), c'est sur les échantillons à sarcosome fort colorés en rouge sombre.

J'ai sous les yeux, en rédigeant ce travail, un des échantillons dans l'alcool dont les Polypes sont à moitié sortis du calice du sarcosome qui les loge ; ces Polypes paraissent en effet jaunes. Et l'on comprend qu'un semblable échantillon ayant dû servir à Milne-Edwards et Jules Haime ait pu leur faire prendre pour caractéristique de l'espèce la couleur jaune du Polype. Mais nous reviendrons sur cette question à propos des Polypes.

Quand il s'agira des variétés de l'espèce du *Sympodium coralloïdes*, il sera nécessaire de reprendre cette question de la couleur.

Toujours est-il qu'en ce qui touche le sarcosome et le jaune, l'on ne voit sur lui que des taches disséminées et rares de cette couleur, taches qui, peut-être, sont les points de départ du développement des blastozoïtes. Mais quand on détache des parcelles de la couche rouge, on trouve presque toujours, mêlés aux spicules d'un joli rose déterminant la couleur générale, quelques sclérites jaunes, ce qui certainement cause la modification de la teinte générale lorsqu'elle n'est pas rose, mais d'un rouge de brique pilée terne.

Il ne faut d'ailleurs point oublier que lorsqu'il s'agit de juger de la couleur d'un corps contractile, quand cette couleur est due à des particules figurées, solides, disséminées dans les tissus mous, l'inten-

sité, la hauteur du ton de la couleur est causée par le plus ou moins de contracture des tissus mous incolores, et cela par suite du rapprochement ou de l'éloignement des particules solides colorées.

La forme la plus générale des Spicules du Sarcosome proprement dit est celle d'un fuseau fort régulier, droit, chargé de petites nodosités saillantes et spinuleuses à leur surface, ayant les deux extrémités semblables.

Leur taille varie quelque peu, elle ne dépasse guère 1 millimètre.

On comprend qu'on en trouve de moins longs puisqu'ils commencent par être sans nodosités et très courts et qu'ils n'atteignent la plus grande taille que lorsque les progrès de leur développement sont arrêtés.

Il ne faudrait cependant pas croire que la forme des spicules est uniquement celle d'un fuseau. Leur développement subit des arrêts, et souvent on rencontre des échantillons présentant une extrémité tronquée; quelquefois on en trouve en forme de croix grecque; on en rencontre, comme Hickson l'a remarqué chez l'Alcyon palmé, en forme de dombelles, c'est-à-dire de courtes baguettes terminées par des extrémités renflées en boule.

D'une façon générale, on peut dire que la forme en fuseau est celle qui prédomine et que toutes les variétés, dues à des modifications dans le développement, sont relativement exceptionnelles.

La position est pour le plus grand nombre la suivante. L'axe du fuseau est parallèle aux deux surfaces du sarcosome : mais il en est cependant quelques-uns qui sont inclinés sur ces faces, et de là résulte un premier entre-croisement. Mais il en est aussi qui, relativement à la plus grande longueur du Zoanthodème, sont perpendiculaires ou parallèles à cette longueur; de là un second mode d'entre-croisement et la superposition de deux ou plusieurs sclérites formant X.

Où la position est très constante, c'est dans le voisinage des vaisseaux. Les sclérites se dirigent là en sens divers, laissant entre eux

l'espace nécessaire, plus ou moins polygonal, par lequel passe la branche soit verticale, soit horizontale des canaux qui traversent en tous sens le sarcosome (pl. XIV, fig. 3).

Il importe de remarquer que les spicules, en s'entre-croisant dans les sens qui viennent d'être indiqués, forment comme un feutrage, et dans les lambeaux du sarcosome que les coupes peuvent donner, on voit par transparence des stratifications de sclérites d'autant plus serrées que la contraction est plus grande.

En résumé, pour l'épaisseur du sarcosome, que l'on fasse une coupe parallèle à la surface externe dans les différents points de la hauteur, toujours l'on trouvera des spicules en grand nombre dont l'axe sera dans le plan de la coupe et la direction très variée. Ce qui prouve qu'il est difficile d'indiquer une direction unique, surtout si l'on remarque que dans les coupes perpendiculaires aux précédentes, on rencontre la même disposition ; les spicules étant couchés parallèlement au plan de coupe, se trouvent par cela même perpendiculaires aux précédents.

Il faut d'ailleurs remarquer que, dans les différentes coupes, l'on rencontre des spicules ébréchés qui, se trouvant perpendiculaires aux plans des instruments dirigés sur eux, ont été évidemment cassés.

Mais il est un point qui mérite l'attention, car lorsqu'il sera question de la Rolandia, nous trouverons entre les deux genres une grande différence. C'est le suivant :

Le tassement, le feutrage des spicules est ici égal au milieu de l'épaisseur du sarcosome et tout près de ses deux surfaces, au-dessous de la surface externe comme au-dessus de l'interne, d'où il résulte que la coloration est aussi accusée sur les limites supérieures et inférieures que dans le milieu du sarcosome.

Enfin, autour de la base de chaque Polype, il existe comme un calice qui, par sa coloration intense, tranche vivement sur la teinte claire due à la transparence de la colonne du Polype lorsqu'elle est bien dilatée et épanouie.

Il y a autour de la base de chaque Polype comme un feston à huit dents qui s'élève du sarcosome et conserve tout particulièrement sa couleur.

A la surface du sarcosome, les spicules ont leur axe pour la plupart perpendiculaire à l'axe de la dent du feston calicinal, par conséquent à l'axe total et vertical du Polype, mais parallèle à la surface du sarcosome. On comprendra la raison de cette position en étudiant l'organisation et la livrée des blastozoïtes ou Polypes émergeant du sarcosome.

Les spicules ayant la forme aciculaire ou en fuseau sont les plus nombreux. C'est cette forme qu'il importe de donner dans les dessins et de la considérer comme typique et caractéristique.

Mais il importe aussi de faire remarquer qu'en dissolvant la substance molle soit par les alcalis, soit par la putréfaction, en opérant ensuite dans un vase plein d'eau absolument comme le font les fabricants d'émeri qui fournissent des produits de finesse différente depuis une minute jusqu'à soixante minutes, dont la grosseur du grain est en rapport avec la durée de la précipitation au fond des vases ou la durée de suspension des particules solides dans l'eau, on trouve des spicules extrêmement délicats et de très faible taille flottant encore dans l'eau après avoir attendu que les plus gros sclérites fussent tombés au fond du vase. Parmi ces éléments de faible taille, on trouve des formes en croix, des petites massues courtes toutes spinuleuses. Ces formes variées des jeunes spicules se rencontrent dans tous les Alcyonaires. Il n'en faut pas tenir compte quand on veut juger de la forme typique. Ce n'est que la forme dominante dans un état complet de développement qu'il faut regarder comme caractéristique. Les autres sont des formes de passage des différentes étapes du développement ou bien sont dues à quelques conditions anormales.

Aussi dans les dessins représentant les éléments solides des Alcyonaires est-il inutile de multiplier les figures et de donner presque toutes les formes très diverses que l'on peut rencontrer.

Tout au plus en faisant une étude générale du développement des

sclérites pourrait-on arriver à faire connaître par curiosité les différentes formes qui ne peuvent être caractéristiques des espèces.

Il faut donc' sattacher à rechercher la forme spéciale dominante, à moins qu'on en rencontre quelques-unes dans des parties de l'organisme où elles se maintiennent constantes. On en verra plus loin un exemple.

Couleur du sarcosome du Sympodium. — A quoi est due la couleur du Zoanthodème du Sympodium ?

Les tissus mous de cet Alcyonaire sont d'un blanc de lait, ses sclérites sont jaunes ou rouges. Ce sont les sclérites rouges qui déterminent la couleur générale.

J'ai rappelé plus haut qu'il y a déjà longtemps, j'ai présenté à l'Académie des sciences un travail sur les causes premières, non seulement de la couleur des Alcyonaires, mais encore sur les causes secondaires qui, dans quelques cas, transforment complètement la couleur primitive naturelle en une teinte secondaire qui est accidentelle.

Dans sa *Monographie die Gorgoniden*, G. v. Koch s'occupe de la couleur des êtres qu'il fait connaître, mais il ignore sans doute qu'un travail précis a été fait déjà sur ce sujet [1].

Comme il arrive assez souvent dans nos Comptes rendus, toutes les branches des sciences y étant représentées, des mémoires d'histoire naturelle, de zoologie par exemple, se trouvent noyés entre des notes de chimie, de mathématiques ou autres ; alors ils passent inaperçus. C'est probablement ce qui est arrivé pour mon travail ; aussi ne sera-t-il pas hors de propos de le rappeller ici. G. v. Koch pourra voir que dès 1864, c'est-à-dire vingt-trois ans avant son travail qui date de 1887, j'avais précisé les causes de la couleur et de son altération chez certaines espèces. Je reproduis cette note [2] :

« Dans mes études sur la reproduction des Coralliaires, j'ai dû, sur les lieux mêmes où vivent ces animaux, employer pour les déterminer

[1] Voir Compte rendu 1864. — 2ᵉ semestre, t. LIX, nº 5, p. 252.
[2] Voir id., vol. II, 1864, p. 252.

les ouvrages les plus justement estimés, et je me suis bientôt aperçu des différences très grandes qui existent entre les descriptions et les objets auxquels elles se rapportent. Ainsi, tandis que telle espèce, indiquée à tort comme étant blanche ou noirâtre, est d'une belle et riche couleur, telle autre est réellement caractérisée par sa vraie coloration.

» A côté d'une espèce bien décrite, le naturaliste est donc exposé à en rencontrer une avec un caractère qui n'est pas juste, et si la couleur le conduit exactement à l'espèce dans un cas, elle l'en éloigne dans l'autre. Les descriptions ne sont pas exactes : elles pèchent parce qu'elles ont été faites sur des animaux morts, et elles ne se rapportent pas aux animaux vivants.

» Voici quelques exemples : La *Gorgonia subtilis*, au sortir de la mer, est d'une jolie couleur orangée où le rouge domine ; dans les ouvrages on la décrit comme étant blanche.

» La *Muricea placomus* est orangée quand elle est vivante : elle est indiquée comme étant noirâtre.

» Mais à côté de ces indications peu conformes à ce qui existe, les *Gorgonella sarmentosa*, *Juncella elongata*, *Alcyonium palmatum*, se trouvent décrits avec leur véritable couleur.

» La cause de cette différence est due à la nature de la matière colorante, qui peut avoir son siège dans deux parties très distinctes des animaux. Tantôt on la rencontre dans les tissus mous, tantôt on la trouve dans les *spicules* ou corpuscules calcaires déjà étudiés au point de vue de leur forme par M. Valenciennes et auxquels MM. Milne-Edwards et Jules Haime ont donné le nom de *Sclérites*.

» Dans le premier cas, les cellules qui composent le sarcosome, les parois du corps des Polypes sont remplies de granulations fines colorées qui donnent la couleur ; mais cette matière est d'une nature très délicate et elle s'altère avec la plus grande facilité, soit après la mort, soit par l'exposition à l'air.

» Dans le second cas, les éléments durs et calcaires semblables aux polypiers résistant aux conditions de dessiccation et d'altération, conservent la nuance qui existait pendant la vie.

» Il est curieux de remarquer que le plus souvent, quand les tissus mous sont incolores, les spicules sont colorés, et que, lorsque ceux-ci sont blancs, incolores et transparents, les tissus mous sont plus ou moins vivement colorés.

» Voici, du reste, quelques faits qui ne laissent aucun doute. Les spicules du Corail sont rouges, ceux de la *Gorgonella sarmentosa* sont jaunes, ceux de la *Juncella elongata*, terre de Sienne ; après la mort les Zoanthodèmes de ces espèces conservent leurs couleurs.

» Dans les *Primnoa verticillaris*, *Gorgonia subtilis*, *G. verrucosa*, *Muricea placomus*, *M. violacea*, les spicules sont incolores et les tissus mous d'un riche coloris, surtout dans la dernière espèce. Toutes les teintes disparaissent, et la *Muricea violacea*, après avoir été durant sa vie de la couleur la plus belle, devient d'un noir terreux, qui n'en fait pas un ornement pour les collections.

» Je dois l'avouer, ce n'est qu'après avoir assisté aux transformations par la dessiccation que j'ai pu me reconnaître dans les descriptions, en ayant les espèces vivantes sous les yeux.

» C'est donc par transparence que, dans l'un et l'autre cas, on voit la couleur de l'un des éléments. Ainsi pendant la vie de la *Muricea violacea*[1], c'est au travers de ses spicules incolores et transparents que l'on voit la teinte violette de ses granulations cellulaires ; après sa mort, c'est toujours la même chose, mais les granules étant devenus noirs, c'est cette couleur que l'on voit. On n'a qu'à intervertir les choses lorsque les spicules sont colorés et les tissus incolores.

» Quand les spicules sont colorés, comme souvent les tissus se dessèchent extrêmement, alors ce n'est réellement plus que la couleur des premiers qui apparaît ; toutefois les seconds peuvent, comme dans

[1] Cette Muricea doit être la *Muricea Chamæleon*, de G. v. Koch. Nous la trouvons à Banyuls, souvent, uniquement violette, comme je la connaissais en Afrique. Voici ce que j'en avais dit : La *Muricea violacea* : « Cette dernière n'est pas dans les ouvrages définie d'une façon suffisante, mais me paraît être une espèce des plus distinctes et des plus évidentes » ; on voit qu'elle est indiquée comme espèce (*Annal. des Sc. nat.*, 5e série, *1865*, vol. III, p. 359) dans mon mémoire sur la structure du polypier des Gorgones.

le Corail par exemple, joindre et mêler leur teinte à celle des spicules, aussi les échantillons passent-ils, en mourant, du rouge le plus beau au rouge vermillon, et même au rouge brique de la Litharge.

» Il est donc nécessaire, on le voit, de ne point indiquer d'une manière absolue la couleur d'une espèce, si l'on n'a que des échantillons desséchés, à moins toutefois que la coloration ne soit due aux spicules, auquel cas très probablement l'espèce avait la même couleur avant qu'après sa mort.

» Ce qui précède ne se rapporte qu'aux espèces de la Méditerranée. Cependant d'après quelques faits, je suis porté à croire qu'il en est de même pour toutes les Gorgones ; mais on doit comprendre, d'après ce qui précède, quelle réserve il convient de conserver dans tous les jugements portés *a priori*. Il est même certain que, dans quelques espèces, la couleur des spicules et celle des tissus mous peuvent se mêler et se confondre.

» Les changements de teinte dus à l'altération des tissus sont tellement constants qu'ils m'ont servi bien des fois à juger de la bonne foi des pêcheurs qui m'apportaient des objets de la mer. La *Muricea placomus*, par exemple, noircit très vite après sa mort, même dans l'eau mal renouvelée, à plus forte raison quand elle est exposée à l'air ; aussi pour peu que les pêcheurs n'eussent point pris de soin des objets, la Muricea, qui abonde dans les mers de la Calle et qui se trouvait associée à toutes les espèces que je demandais, devenait noire et me fournissait le témoignage certain de ce qui avait été fait. Je ne m'y trompais jamais.

» En résumé, on trouvera ici une nouvelle preuve de l'utilité des études faites sur la nature vivante, dans les conditions normales de la vie... — 1864. »

Dans la monographie des Gorgones de Naples, l'on trouve, page 18, un chapitre sur la structure des Gorgones, l'article I *Gestalt und Farbe der Colonien*. On y voit, de même qu'aux descriptions spéciales des différentes espèces du genre, quels changements de couleurs éprouvent les *Gorgonia Cavolini* (c'est la *Gorgonia subtilis* de

M. Milne-Edwards et J. Haime), les *Muricea placomus, M. violacea*. Cette dernière que j'ai ainsi trouvée et nommée en 1864 — pour ne citer qu'une publication — et qui est la *Muricea Camæleon*, etc., etc. G. v. Koch n'avait évidemment pas pris connaissance de la note qu'on vient de lire. Il est difficile de croire qu'il l'eût passée sous silence avec intention.

Je n'aurais d'ailleurs rien à changer à mon travail ; il était exact et vrai en tous points, il y a trente-six ans, il n'a rien perdu de sa valeur. Il a paru à une époque où les considérations d'histologie introduites dans la connaissance et la détermination des espèces n'étaient pas chose commune ; aujourd'hui les études de ce genre sont nombreuses ; elles ont pris une importance grande, mais non très nouvelle.

Dans le grand travail de G. v. Koch, mon nom est cité à propos de l'embryogénie de l'Astroïdes et des Actinies ; on sait qu'à cet égard nos idées ne sont pas en tous points conformes (loc. cit., p. 80).

Pour nous résumer, et en ce qui concerne la couleur des Sympodiums, il est évident qu'elle est due aux sclérites, dont les nuances roses, jaunes ou rouge vineux sont vues par transparence au travers des tissus mous. — On trouve dans ce genre un cas semblable à ceux déjà cités dans la note reproduite ci-dessus. En se desséchant, les vaisseaux, qui pendant la vie sont d'un blanc très pur, jaunissent un peu et, en se mêlant au rouge des spicules, leur donnent cette teinte rappelant la tuile pilée.

IX

POLYPES
(Pl. XII)

Quand ils sont bien épanouis, les Polypes ont une forme et un port très élégants et gracieux. Tantôt dressés, tantôt penchés de différents côtés des Zoanthodèmes, ils étalent ou contractent à demi leurs charmantes corolles, comme on le voit sur la planche XII.

Leur base s'élève au-dessus du sarcosome, entourée par les huit dents

d'un calice qui, lorsque le Polype rentre en se contractant, ferme la cavité résultant du retrait du corps.

Au-dessus de ce feston calicinal et immédiatement après lui, le corps est transparent ; ses parois étant fort minces et délicates [1], on peut reconnaître les organes intérieurs.

Il n'est pas possible d'assigner une forme absolue au corps des Polypes, car elle varie infiniment avec l'état de dilatation ou de moindre épanouissement.

Sur un exemplaire bien épanoui, le corps, au sortir du sarcosome, éprouve un léger étranglement, puis il se dilate un peu, son diamètre est là plus grand qu'au voisinage du sarcosome. Au-dessus de cette dilatation jusqu'au péristome, on voit une portion plus longue qui est légèrement conique, car elle appartient à un cône très allongé, dont le sommet se trouverait au-dessus du péristome (pl. XII).

Lorsque les Polypes sont aussi complètement épanouis que possible, les parois de leur corps deviennent très transparentes, leur épaisseur diminuant beaucoup à la suite de l'extension qu'elles prennent. Aussi, au travers de ces parois délicates, reconnaît-on facilement les replis mésentéroïdes remontant jusqu'à l'extrémité inférieure de l'œsophage, qui descend jusque vers le milieu de la longueur du corps, et les cordons entéroïdes ; enfin les embryons colorés en rouge qui se meuvent dans la cavité sont surtout très faciles à y reconnaître.

Arrivés au-dessous du péristome, les huit bras, encore unis, se manifestent par un épaississement qui, sur les animaux vus de profil, forme un angle plus ouvert qu'un angle droit, mais qui s'élevant obliquement sur la paroi inférieure du péristome, à peu près à 45°, arrive à rendre parallèles la ligne tangente à la paroi du corps et celle qui prolonge le dos du tentacule.

La production de cet angle a sa raison d'être. Elle est due à la disposition des sclérites dans cette partie du corps.

[1] Suivre la description sur la planche XII et sur les 3 Polypes **A, B, C,** du milieu de la planche.

Voyons la disposition des spicules dans les parois des blastozoïtes. Elle fournit des caractères qu'il importe de mettre en lumière, surtout pour les besoins de la comparaison des deux types, objet de ce travail.

On vient de voir que les spicules occupant les dents du feston calicinal dépendent du sarcosome d'où émerge le corps du Polype.

Dans ces dents calicinales, les spicules sont couchés ayant leur axe perpendiculaire à la ligne médiane de la dent. Il en est d'inclinés, mais, pour le plus grand nombre, c'est cette position qu'ils ont.

Du sommet de cette dent sarcosomique part une traînée de spicules logés dans la paroi mince du corps qui remonte jusqu'à la base du talon extérieur du tentacule correspondant.

Les éléments scléreux de cette traînée sont couchés en travers et perpendiculairement à la direction de l'axe du corps. Ils ont, en un mot, une position semblable à celle de ceux qui sont dans le feston du calice sarcosomique. Ils sont plus ou moins nombreux suivant les individus et dès lors colorent plus ou moins la bande suivant le degré de contraction, c'est-à-dire du rapprochement, et surtout de leur nombre (pl. XI, fig. 5 et 6).

Arrivés à la base des tentacules, ils prennent un plus grand développement et peu à peu se mêlent à ceux qui vont former l'armature et la livrée du péristome.

A la base des tentacules et en dehors du péristome, les spicules forment une bande circulaire, un anneau, dont il importe d'isoler les éléments afin d'en mieux connaître les caractères.

Leur longueur prend des proportions considérables, trois ou quatre fois celle des spicules ordinaires du sarcosome. De plus, ils offrent ceci de particulier qu'entre les angles extérieurs du talon des tentacules, ils sont horizontaux en supposant le Polype vertical et le péristome placé en haut. Ils se courbent légèrement vers le milieu de leur longueur et présentent la concavité de l'arc qu'ils forment en haut. Entre deux tentacules, chaque spicule courbé en arc s'étend du milieu d'un tentacule au milieu de l'intervalle de deux tentacules.

Quelques-uns ainsi courbés restent par une moitié à la base du tentacule et remontent par l'autre moitié dans le dos du tentacule.

De la sorte, il arrive qu'une partie est horizontale, l'autre étant à peu près verticale ou oblique, qu'il y a convergence des spicules arqués symétriquement placés sur le dos du tentacule par leur partie redressée.

Ainsi se forme, en se détachant de la ceinture circulaire de la base du péristome, une bande dorsale des tentacules, qui remonte assez haut jusqu'à l'origine à peu près des premiers tubercules formant de chaque côté du bras les pinnules caractéristiques des Alcyonaires.

A ce feutrage des parties courbées ascendantes des spicules, viennent s'ajouter d'autres très longs sclérites, non courbés, qui complètent cette armature dorsale.

Brusquement cette bande, vrai blindage de la base du talon tentaculaire, se transforme, les spicules se raccourcissent beaucoup, deviennent de plus en plus nombreux, tassés et rapprochés, formant comme une charpente dans la plus grande partie du tentacule dans toute l'étendue où se trouvent non plus les simples tubercules représentant les premières pinnules, mais tout le long du dos en face des barbules bien formées et caractéristiques (pl. XIII, fig. 10).

Vers l'extrémité libre du tentacule, le nombre, ainsi que la grandeur des sclérites diminuent rapidement, et les quelques-uns qui restent, toujours d'une taille inférieure à ceux qui les précèdent, présentent quelquefois leur axe perpendiculaire à l'axe du tentacule (pl. XI, fig. 5 et 6).

On le voit, on rencontre donc quatre variétés de sclérites depuis le sarcosome jusqu'à l'extrémité du tentacule.

Nous allons revenir sur leur forme, mais signalons d'abord ce qui frappe le plus dans leur observation, quand ils sont colorés : c'est le changement de la couleur avec les points où on les observe.

Dans la dent du feston calicinal, la teinte rouge se rapproche (il

s'agit de la couleur vue au microscope par la lumière transmise) un peu du violet ; dans les bandes s'élevant du calice jusqu'au péristome, la teinte est jaune : c'est le cas ordinaire des Sympodiums de la Calle, puis le collier sous-péristomal est rouge ou d'un rose intense ; enfin le blindage du dos des tentacules dans la partie libre et pinnée est de nouveau jaune ou incolore ou transparent.

Si la couleur jaune n'existe pas, les spicules des bandes du corps et du dos des tentacules sont incolores, la teinte rouge avec les deux nuances restent ce qui vient d'être dit.

C'est à cette couleur, qui paraît assez intense quand le Polype est contracté, qu'il faut rapporter le caractère *(Polypes jaunes)* indiqué par Milne-Edwards et Jules Haime. J'ai dit que les échantillons de Sympodium rapportés par l'expédition scientifique de l'Algérie avaient été déposés au Muséum. C'est très probablement d'après ces échantillons que les descriptions des auteurs français ont été faites.

Encore un mot sur la forme des spicules.

On vient de voir la différence qu'ils présentent pour leur longueur et leur couleur suivant leur situation à différentes hauteurs du corps des Polypes ou dans la profondeur du sarcosome.

Dans la planche XI (fig. 5 et 6), quelques-unes des formes les plus fréquentes et caractéristiques ont été dessinées en supposant leur place respective conservée.

Dans le sarcosome, les spicules fusiformes rouges mélangés avec quelques-uns de jaunes sont nombreux et de belle taille, mais jamais aussi allongés qu'à la base du péristome (pl. id., fig. 6, *s*).

Ils sont mêlés à d'autres beaucoup plus courts n'ayant pas la forme de fuseaux et présentant, comme caractères, les extrémités tronquées et la longueur deux ou trois fois égale à l'épaisseur. Aux deux extrémités et sur le milieu de leur longueur, on voit des tubérosités hérissées de nombreuses spinules.

C'est une observation qui s'applique à tous les spicules du Sympodium : plus la longueur est considérable, moins saillants sont les mamelons, moins nombreux sont les spinules qui les hérissent.

C'est ainsi que les spicules les plus longs (pl. XI, fig. 6), ceux qui forment le collier extérieur à la base du péristome et ceux qui forment la charpente dorsale du talon du tentacule, ont une épaisseur bien moindre que celle des fusiformes du sarcosome, et leurs tubercules latéraux sont bien moins nombreux.

La *forme* du *péristome* épanoui ou contracté dépend beaucoup de la présence des spicules, soit péristomiens, soit tentaculaires. On comprend que les tissus mous ont beau se contracter, ils ne peuvent complètement vaincre la rigidité et la résistance des bandes de sclérites. Aussi voit-on (pl. XII) que, dans l'épanouissement le plus complet (**A**), la corolle tentaculaire s'est bien étalée en roue, mais au-dessous d'elle apparaissent les bandes rouges des spicules formant les talons des tentacules. Cette même corolle vue de profil en (**B**) montre la résistance que doivent avoir ces bandes sous-péristomales et la disposition des talons donnant à l'animal sa forme toute particulière.

Que l'on compare le péristome d'un Alcyonaire dépourvu de spicules sous-péristomaux, tels que la Vérétille, à celui du Sympodium, et l'on verra combien la différence de la forme générale est grande.

L'on verra dans la Rolandia (pl. XV) la même différence. Les tentacules se laissent tomber tout autour de la colonne formant le corps du Polype, tandis qu'ici le rabattement complet n'est pas possible.

Nous trouverons donc dans la présence de ces longs spicules et de ces bandes dorsales des tentacules un caractère important servant à distinguer les deux genres décrits dans ce travail.

La forme du péristome et de ses tentacules à demi contractée est encore différente de ce qu'elle est lorsque n'existe pas cette armature de sclérites. A moitié contracté (**C**), le péristome n'a ramené au dedans que les tentacules; le collier et les bandes paraissent en dehors (**D**). Quand la contraction est poussée plus loin, les tentacules ont disparu et le corps du Polype paraît terminé par une boule ovoïde sur laquelle on reconnaît encore les huit bandes et les talons. Souvent il

arrive (**E**) que les huit tentacules courbés à angle droit en dedans et à la hauteur de l'extrémité de la bande aux longs spicules forment comme un plateau à huit bandes colorées en jaune. Ce sont les tentacules armés de leurs bandes bourrées de plus courts spicules qui ont encore résisté à la contraction des parties molles.

Quand on ouvre un Polype complètement contracté, ce n'est pas sans quelques difficultés que l'on arrive à s'orienter et à reconnaître les parties. Aussi semble-t-il utile de donner sur ce point quelques détails qui pourront être utilisés dans les observations qui seraient faites sur les Alcyonaires, recueillis surtout dans les explorations et conservés dans l'alcool.

On trouve au milieu de la cavité d'invagination, après avoir ouvert le calice sarcosomique entouré par un feston rouge, une masse centrale jaune. Celle-ci est due aux parties de la colonne du Polype unies au pourtour du calice sarcosomique. C'est la colonne invaginée (*tal*) dans la cavité même du Polype dans laquelle elle forme un tube coloré en jaune par les bandes de spicules qu'on a vu exister sur ses parois (pl. XIII, fig. 1 et 2).

Au milieu est une masse ovoïde formée par les tentacules invaginés et disparaissant sous la portion sous-péristomique, formée par les talons extérieurs des tentacules et les premières parties des bandes dorsales remplies de très longs spicules rouges.

De telle sorte qu'en partant du sarcosome et allant vers le centre de l'invagination, on trouve (fig. 1) : 1° en dehors, la paroi du corps du Polype unie au sarcosome (*s a*) ; 2° plus en dedans, la portion de la colonne renversée intérieurement (*c o e*) ; 3° en troisième lieu, le collier des longs spicules sous-péristomiens et leur bande formant les talons et le dos de la base des tentacules (*t a*) ; enfin au milieu, la masse ovoïde de ces tentacules renversés en dedans (*tal*), au-dessous desquels paraissent d'abord l'œsophage devenu très court à cause de sa grande contractilité, et plus bas les entéroïdes (*m*).

Si l'on regarde perpendiculairement au péristome (fig. 2) l'entrée de l'orifice formée par l'invagination, on reconnaît (*c r*) les dents du

calice sarcosomique, un espace vide dû à l'invagination du péristome, tout le tour de celui-ci, puis l'extrémité, le sommet des bandes rouges dorsales à très longs spicules (*ta*), enfin le dos des huit tentacules couverts de spicules plus petits et également jaunes.

On comprend que la présence des spicules tels qu'ils ont été décrits soit une cause de difficultés pour la rétractilité des Polypes et que suivant la plus ou moins grande étendue de la contraction, il doit exister des apparences très différentes.

En allant très rapidement et plongeant des échantillons bien épanouis dans des liquides fixateurs, on arrive à avoir des exemplaires offrant toutes les variétés de contractures. Mais il est bien rare de pouvoir conserver les tentacules épanouis avec leurs barbules étendues : celles-ci, fort contractiles et non soutenues par des spicules, se rétractant au moindre contact des corps irritants, ou par le déplacement dans l'eau et du passage dans l'air quelque court qu'il soit.

D'où la conclusion : on doit observer les animaux vivants.

A propos de la rétractilité des Polypes dans les Alcyonaires, il est nécessaire de faire une remarque. Les descriptions de la plupart des espèces ont été certainement faites d'après les échantillons conservés dans l'alcool. Peu l'ont été d'après les animaux vivants ; aussi s'est-il glissé beaucoup d'indications servant de caractères dont l'application est fort difficile, sinon très douteuse, sur les espèces que l'on observe vivantes.

Ainsi, il a été déjà parlé du caractère qui est indiqué par Milne-Edwards et J. Haime comme ayant grande valeur. On trouve, vol. I, page 111, *Polypes complètement rétractiles*, alors que dans le tableau du même ouvrage, vol. I, page 104, on lit : « Cornulaires portés sur une expension membraneuse, Polypes non rétractiles. »

Ce sont les Anthelia dont les Polypes ne rentrent pas dans le sarcosome. Ce caractère a été donné par Ehrenberg. Il y a bien évidemment des réserves à faire sur la valeur de ce caractère, quand il s'agit des déterminations à établir sur des échantillons recueillis dans des

expéditions scientifiques et conservés dans l'alcool ou autres liquides conservateurs. Les explorateurs ont tous, avec plus ou moins de succès, cherché à conserver les Polypes le plus épanouis qu'ils ont pu, et quoi qu'on fasse, on n'arrivera pas à fournir des exemplaires donnant la preuve de la complète ou de l'incomplète rétractilité.

Au moins faudrait-il que le naturaliste, voulant user de ce caractère, préparât des échantillons complètement rétractés afin d'avoir une preuve du caractère, s'il était admis, et que les échantillons épanouis puissent être comparés.

Cavité générale des Polypes. — L'on a vu dans la description générale du corps des Polypes que l'œsophage[1] descendait à peu près jusqu'à la moitié de la hauteur de la colonne ou corps faisant saillie au-dessus du sarcosome. Dans la description de l'animal contracté, l'on a vu encore combien cette même partie devenait courte.

Il nous reste à signaler quelques faits particuliers, relatifs à l'intérieur de la cavité générale. La figure 5 de la planche XIII facilitera et abrégera ces descriptions.

Elle a été prise en partageant la cavité noyée dans le sarcosome, sur une coupe perpendiculaire à l'ensemble du Zoanthodème formant une des nodosités dont il a été précédemment question.

Le Polype est supposé épanoui et la coupe faite dans la partie sarcosomique gonflée, sur laquelle se voient les restes des vaisseaux coupés et, tout près du bord, le réseau superficiel dont il a été question.

La cavité du Polype présente deux étages, l'un supérieur et extérieur au sarcosome, l'autre inférieur, complètement renfermé, noyé, dans le corps charnu. Cette seconde partie est caractérisée par ses communications avec les vaisseaux nombreux qu'on reconnaît être percés dans la paroi qui la tapisse.

[1] Les auteurs anglais emploient volontiers pour distinguer cette partie le nom de *stomodæum*.

Elle présente aussi les prolongements des replis mésentéroïdes, les sarcosepta d'une très grande délicatesse portant des entéroïdes pelotonnés, contournés, qui ne descendent jamais aussi bas chez les animaux épanouis que le limbe du calice sarcosomique.

Cette figure a aussi pour but de montrer les deux replis mésentéroïdes qui ne portent pas d'entéroïdes et qui descendent directement de la fin de l'œsophage jusqu'au fond du cul-de-sac.

Une troisième particularité, fort évidente, se rapporte à la position des glandes génitales qui se trouvent dans la portion des mésentéroïdes située au-dessous des cordons pelotonnés. On peut dire que ces glandes sont cachées et protégées par toute l'épaisseur du sarcosome.

Les deux mésentéroïdes n'ayant pas d'entéroïdes ont été vus et dessinés par moi dès 1860 et 1861 : plus tard le Geheimrath Al. von Kölliker les avait trouvés. A mon retour d'Afrique, je lui ai montré mes dessins, mais il avait publié son observation et la priorité lui revient d'avoir reconnu cette particularité intéressante. Aujourd'hui on considère ces deux mésentéroïdes comme étant situés du côté dorsal, aussi les nomme-t-on dorsaux. Nous verrons plus loin quelle origine on leur attribue.

Leur étude me paraît importante et mérite une attention particulière : des recherches toutes spéciales sont encore nécessaires. Pour le moment ils sont faciles à reconnaître et ils peuvent servir à fixer la position des Polypes.

Ils sont plus saillants, plus épais que les autres, dits latéraux ou ventraux ; leur bord paraît parcouru dans toute sa longueur par un sillon longitudinal, indiqué du reste par Hickson dans le travail déjà signalé.

Quant aux mésentéroïdes latéraux et ventraux, ils ne sont représentés que par un très grêle cordon à peine détaché des parois de la cavité.

Si l'on recherche la position des différents Polypes sur un Zoanthodème, la vue des mésentéroïdes dits dorsaux permet d'indiquer quelques faits précis.

Dans les Alcyons, les Vérétilles, le Stylobélemnon, les deux mésentéroïdes privés d'entéroïdes ou du moins qui les ont très réduits sont toujours situés sur le côté du Polype tourné vers le haut et vers l'axe du Zoanthodème, opposés par conséquent au bas de la société, c'est-à-dire vers le pédoncule dépourvu de Polype qui s'implante dans la vase ou le sable du fond de la mer. Ceci est surtout très évident sur le Stylobélemnon, chez qui les trois loges répondant à ces deux mésentéroïdes sont plus grandes que les autres et parfaitement reconnaissables chez les animaux en partie contractés et rentrés dans le calice du sarcosome : ces loges sont ordinairement plus gonflées que les autres.

Sur les animaux conservés dans l'alcool, on peut faire la même observation. Les sarcosepta, replis mésentéroïdes, les *mesenteries* comme les Anglais les appellent, d'après MM. Edwards et Jules Haime, ne se traduisent que par une ligne blanchâtre plus opaque, moins transparente que la paroi même du sac gastrique du Polype.

Ces replis mésentéroïdes, très peu saillants au-dessous des six *entéroïdes*, forment, disons-le encore, comme des cordons appliqués contre la paroi gastrique.

Nous sommes loin ici, dans les Alcyonaires, d'avoir des loges périphériques. Il en existe bien l'indication, mais quant à trouver ces sortes de stalles que l'on voit si nettes autour de la cavité d'un Zoanthe, d'une Actinie ou d'une Caryophyllie, il n'en est rien.

Le groupe des six sarcosepta portant les entéroïdes, les paquets des fibres musculaires, les aconties sont appendus au limbe inférieur de l'œsophage qui est taillé obliquement et comme entouré d'un feston à huit dentelures, dont les sommets se continuent avec la lamelle mésentéroïdienne.

Quand on a un groupe de Polypes formant l'un des mamelons dont il a été question dans la description du Zoanthodème, les individus plus ou moins nombreux sont situés en séries à peu près circulaires dont le centre correspond à l'axe vertical du tubercule. Le plus souvent le Polype dont la blastogénèse a formé le tubercule occupe

le sommet de l'axe du tubercule (pl. XIII, fig. 5). Autour de lui sont les blastozoïtes superposés.

Que l'on compare ce tubercule polypifère à une Vérétille et l'on aura facilement la même image, au nombre près des Polypes. Ici comme là, il y a un axe ; dans les deux cas, il y a une partie haute ou sommet, une partie basse, la base, soit libre, s'implantant dans le sable, ou fixe et se continuant avec la lame d'expansion caractéristique du Sympodium.

Il est facile d'orienter les Polypes dans la Vérétille.

Les deux mésentéries n'ayant pas d'entéroïdes, que l'on est convenu d'appeler dorsaux, se trouvent toujours placés du côté de l'axe ; les six autres qui portent les entéroïdes, ou aconties, ou cordons pelotonnés, très marqués, très évidents, se trouvent tournés vers l'extérieur.

Les dorsaux seraient appliqués sur l'axe si les Polypes étaient rapprochés de lui, les abdominaux ou ventraux seraient à l'extérieur de l'ensemble des Polypes. En prenant donc un Zoanthodème de Vérétille, le contact entre les doigts et les Polypes a lieu sur les parties ventrales.

En un mot tous les Polypes seraient adossés à l'axe de leur Zoanthodème et se tourneraient le dos.

La chose se comprend aisément pour une Vérétille qui a jusqu'à 30 et 40 centimètres de long ; mais pour un tubercule d'un Zoanthodème de Sympodium qui est très court, il doit en être de même, seulement le nombre des Polypes est infiniment moindre, l'axe n'est pas suffisamment allongé pour que la même précision de la situation soit aussi facile à constater. Néanmoins on voit encore que tous les zoïdes ont le dos tourné du côté du centre du tubercule et que les parties ventrales se trouvent à l'extérieur du tubercule.

Il était important de bien établir la situation des Polypes afin de fixer exactement la place des organes génitaux.

Cette situation est la même chez les Alcyons. Je l'ai constatée et suis étonné de n'en voir aucune mention dans le travail de Hickson (*loc. cit.*).

VI

REPRODUCTION
(Pl. XIV)

Dans les mois de mai, de juin et encore en juillet, si l'on donne un large coup de scalpel dans l'une des tubérosités que présente de loin en loin le Zoanthodème, on ouvre les cavités sarcosomiques des Polypes et, comme on le voit dans la planche XIV, figure 5, on les trouve bourrées, c'est le vrai mot, ou d'œufs ou de larves ou de testicules. Si l'on tombe à un bon moment, les œufs sont souvent mûriformes et quoique leur fractionnement soit difficile à suivre, ils n'en présentent pas moins toutes les différentes formes.

Avant d'aller plus loin, il est utile d'indiquer comment sont distribuées les glandes génitales, en un mot quel est le sexe soit des Polypes, soit des Zoanthodèmes.

Cette question m'avait occupé, il y a déjà longtemps, comme en font foi les Comptes rendus de l'Académie des sciences (1865, t. I[er], vol. LX, p. 240).

Pendant le cours de mes études sur les côtes d'Afrique en 1860, 1861 et 1862, l'occasion s'est offerte bien souvent de rechercher comment se distribuaient les glandes génitales dans les associations des Polypes, et voici à peu près les résultats auxquels m'avait conduit, sur un certain nombre de types, l'examen d'un grand nombre d'individus.

L'aperçu qui va suivre est le résumé des observations faites sur des espèces variées de Gorgones, d'Alcyons, de Pennatulides — en un mot sur les Alcyonaires principaux de la Méditerranée, de la zone de la côte de Barbarie où l'on pêchait alors le corail.

Dans le travail présenté à l'Académie des sciences sur la sexualité des Alcyonaires, le *Sympodium* est indiqué sous le nom de *Bebryce mollis*. Le lecteur a été déjà averti de cette méprise due à l'incertitude qui régnait alors dans quelques ouvrages classiques.

J'espère qu'après la publication du présent travail, le doute aura disparu, et les diagnoses des genres resteront parfaitement définies.

En jetant un coup d'œil général et d'ensemble sur ce groupe et passant en revue les principaux types, l'on voit que chez le Corail, les glandes génitales sont tantôt séparées, tantôt réunies, soit dans un même Polype, soit dans le même Zoanthodème. Mais si l'hermaphrodisme se rencontre quelquefois, cependant la séparation des sexes paraît être la condition la plus habituelle : elle semble même devenir la règle générale dans le groupe tout entier des Alcyonaires, si l'on en juge par les genres et espèces suivants : *Gorgonia subtilis*, *G. verrucosa*, *Muricea placomus*, *M. violacea*, *Primnoa verticillaris*, *Bebryce mollis* (lire *Sympodium coralloïdes*), *Alcyonium palmatum*, *A. digitatum*, *Paralcyonium elegans;* sans aucun doute, non seulement les Polypes, mais encore les Zoanthodèmes sont habituellement unisexués.

Les observations très multipliées en Afrique pendant deux printemps et deux étés consécutifs semblent avoir conduit à ces résultats très concluants et affirmatifs. Toutefois il ne faut pas oublier qu'il est bien difficile *d'affirmer sans faire aucune part à un doute* qu'un échantillon de grande taille, renfermant souvent plus d'un millier de Polypes, n'ait pas un seul animal d'un sexe différent de celui qui semble exister seul. Aussi faut-il faire toute réserve relativement aux exceptions qui peuvent se présenter.

« Pour arriver à constater la sexualité des glandes génitales, l'examen microscopique et une étude histologique des éléments caractéristiques, c'est-à-dire la reconnaissance du *spermatozoïde* ou de l'*œuf*, sont indispensables. Il n'y a que ce moyen, disais-je, qui permette de juger des sexes, mais on peut comprendre combien serait long l'examen de toutes les parties sexuelles de l'innombrable quantité de Polypes d'un Zoanthodème ; heureusement, il arrive presque toujours que les capsules des ovaires et des testicules présentent des différences de couleur, de forme, de nombre ou de texture qui per-

mettent de reconnaître leur nature rapidement soit à l'œil nu, soit sous la loupe lorsque au préalable on a constaté, à l'aide du microscope, l'existence des testicules ou des ovaires. »

Voici quelques exemples qui montrent combien on peut, dans quelques cas, procéder rapidement et sûrement.

Dans la *Gorgonia subtilis* (qui est la *Gorgonia Cavolini* de v. Koch) les œufs sont d'un rose carmin magnifique, tandis que les organes mâles sont incolores et paraissent blanchâtres. Les premiers sont gros et dépassent rarement le nombre de deux ou trois par Polype; les seconds au contraire sont petits et forment des paquets en grappes composés chacun d'une dizaine de capsules. Ce premier fait reconnu par l'examen microscopique, il devient facile, par de larges incisions ou même en déchirant tout simplement avec l'ongle le sarcosome, de faire très rapidement le triage des Zoanthodèmes, mâles ou femelles. Cela m'est arrivé bien souvent sans jamais me tromper, et cependant c'était par centaines que les pêcheurs m'apportaient les échantillons.

L'observation de la *Gorgonia subtilis* est tellement facile et donne des résultats si précis qu'elle peut servir de type pour ce genre de recherches.

Chez les Muricées, les œufs ont une couleur vive qui se rapproche de celle du sarcosome : les capsules testiculaires sont au contraire très pâles ou presque incolores. — L'une des espèces, la *M. placomus*, qui abonde sur les bancs coralligènes de la Calle, est d'un bel orangé un peu jaune sans éclat. Ses œufs ont la même teinte, mais leur nuance est plus rouge, plus vive, plus éclatante. Les testicules sont quelquefois à peu près blanchâtres, quoique le plus souvent d'un orangé pâle. L'autre espèce, la *M. violacea*, a ses tissus du plus beau violet; ses œufs ont une nuance plus douce dans laquelle le bleu domine.

Pour ces deux espèces, tandis que la formation des ovaires se réduit toujours à une dizaine de capsules, quelquefois plus, quelquefois moins, pour les testicules, on trouve constamment de nombreux

paquets formés de six à douze capsules. — Il devient donc facile de reconnaître sous la loupe ou à l'œil nu les sexes des deux espèces, et ce n'est que rarement que j'ai rencontré quelques Zoanthodèmes présentant des capsules des deux sexes.

Il faudrait répéter même chose pour la *Primnoa verticillaris*. Les *Alcyonium digitatum* et *A. palmatum*, la *Juncella elongata* se trouvent encore dans cette catégorie des unisexués.

Pour le Sympodium, il semble que les exceptions sont plus fréquentes ; toutefois la majorité des exemplaires montre soit des testicules, soit des ovaires, et par conséquent à peu près la séparation des sexes.

Chez les Pennatulides, les conditions semblent se rapprocher beaucoup de celles qui viennent d'être indiquées ; cependant je dois dire que le nombre des individus observés a été bien moins considérable.

Sur quelques Pennatules, la *P. rubra*, *P. granulosa*, *P. phosphorea*, les lames polypifères dans les Zoanthodèmes sont bien moins développées et épaisses que dans le *P. grizea*. Il est alors quelquefois facile de voir les glandes génitales par transparence sur les animaux bien épanouis. Lorsque les lobes latéraux sont très gonflés, ils deviennent transparents et l'on reconnaît très aisément à la loupe les capsules testiculaires et les capsules ovigères.

Ce qu'on vient de lire est le résumé de ce qui a été publié en 1865.

A propos de la reproduction de la Gorgone, voici ce qu'écrivait G. v. Koch en 1887, p. 69, dans la *Flora und Fauna* du golfe de Naples, monographie des Gorgones. Je ne voudrais accuser ni de mauvaise volonté ni d'ignorance l'auteur allemand : le lecteur jugera mieux que ne peut le faire un auteur qui se croit lésé.

« Die Büsche von *Gorgonia Carolini* sind eingeschlechtlich, und in der Regel kann man zur Zeit der Reife schon mit blossem Auge männliche und weibliche von einander unterscheiden, wenn man durch einen Schnitt parallel der Axe eine Anzahl von Polypenhöhlungen öffnet. Es treten dann die Geschlechtskapseln deutlich als rundliche Körperchen hervor : ihre Farbe is roth, wenn sie Eier enthalten,

und mehr weisslich, wenn sie mit Sperma gefüllt sind. Hinsichtlich der Häufigkeit scheinen männliche und weibliche Büsche sich nahezu gleich zu verhalten; eine Gruppe von 10 Stücken enthielt 22 der ersteren und 18 der letzteren. Als grosse Seltenheit fand ich hin und wieder ein oder mehrere Eier in einem männlichen Busche, dagegen habe ich keinen Fall aufgezeichnet vom Vorkommen einzelner Hodenbläschen in weiblichen Büschen. Dabei muss ich jedoch bemerken, dass ich diesem abnormen Verhalten keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt habe und deshalb wohl dergleichen Fälle übersehen haben mag, jedenfalls sind sie nur als Ausnahmen zu betrachten, denn bei den vielen Hunderten von mir untersuchten Büsche wären mir diöcische Exemplare, wenn sie nur einigermaszen häufiger auftreten würden, sicher nicht entgangen. »

L'histoire du sexe des Gorgones avait dû paraître intéressante à v. Koch puisque plus d'une page de son mémoire grand in-4° lui est consacrée, mais les figures si caractéristiques d'un Polype femelle et d'un Polype mâle ouverts n'ont pas trouvé place dans sa planche X du mémoire ; c'est fâcheux, car elles sont singulièrement instructives et font toucher du doigt la distinction que j'avais signalée en 1865.

Dans le travail de Hickson, loc. cit., page 351, on lit : « The sexual reproduction of *Alcyonium digitatum* occurs on our southern coasts during the months of December and January. The Colonies are invariably diœcious. Although I have opened several hundred colonies, I have never found a single instance of ova and spermatozoa occurring togethers. »

Hickson a confirmé les faits consignés dans le passage qu'on vient de lire plus haut et qui a été imprimé il y a 35 ans. Il n'en parle pas.

Qu'il prenne la peine d'ouvrir les Comptes rendus, vol. LX, 1865, vol. I, n° 17, page 842, il pourra lire au 3me alinéa la phrase suivante :

« L'Alcyon palmé vit bien et longtemps dans les aquariums, aussi est-il facile de l'observer ; quand il est épanoui, très gonflé, il laisse voir par transparence, au travers de ses parois amincies, les nom-

breux globules de l'intérieur de ses cavités qu'on reconnaît aisément pour être des œufs ou des testicules à la forme et à la taille qui diffèrent dans l'un ou l'autre cas. »

A la page 840, il aurait pu lire que l'*Alcyon digitatum* a ses Polypes et ses Zoanthodèmes unisexués.

Les produits caractéristiques des sexes, œufs et spermatozoïdes, se développent dans l'épaisseur des lamelles mésentéroïdes et cela au-dessous des cordons pelotonnés. C'est donc dans la partie correspondante du sarcosome qu'il faut chercher l'origine des organes reproducteurs.

Ovaire. — Dans la variété du Sympodium que nous étudions d'abord, celle de la Calle, à spicules rouges, la glande femelle se présente à l'époque que nous venons d'indiquer non comme une masse glandulaire, mais comme des éléments isolés suspendus à des filaments.

Les œufs mûrs sont toujours colorés en rouge et leur couleur dépend non des spicules, mais des granulations contenues dans le vitellus. Avant d'être proche de la maturité, ils paraissent blancs ; on verra pourquoi.

Ici comme dans le Corail, dans les Alcyons et Alcyonides, les Gorgones, les Pennatules et les Vérétilles, l'œuf est suspendu par un grêle et long funicule. Il est enfermé sous une couche cellulaire blanche qui l'entoure. C'est un caractère que présentent, je crois, tous les Alcyonaires (pl. XIV, fig. 5).

L'on a vu que le sarcosome soumis à l'action de l'acide azotique à 1 % prenait une teinte jaunâtre et durcissait ; que naturellement les spicules ayant disparu par dissolution du calcaire qui les forme ne laissaient aucune trace dans les cellules qui les avaient produits et les entouraient encore ; on a vu également que la partie que j'ai appelée fondamentale [1], d'apparence cartilagineuse, s'accusait d'une façon très notable après l'action de l'acide.

[1] C'est certainement celle que v. Koch nomme *pellucide* et les Anglais *mesoglœa*.

Pour l'œuf, il en est de même ; les granulations vitellines se serrent et se tassent, le vitellus dans son ensemble perd son volume et sa couleur ; il forme une sphère obscure d'un diamètre moindre qu'avant l'action. Il en résulte (pl. XIV, fig. 6) qu'entre lui et la coque il se produit un vide. La coque, dépouillée de sa couche cellulaire, paraît comme une bande, une zone transparente unie au pédoncule devenu lui-même très grêle et comme un fil si transparent qu'il est difficile de le voir lorsqu'il n'est pas exactement au foyer des lentilles.

C'est surtout sur des échantillons très bien conservés dans l'alcool que les essais avec l'acide nitrique ont été faits. Ils démontrent que la coque de l'œuf est formée, elle aussi, par une couche de tissu fondamental [1] dont les caractères s'accusent plus nettement sous l'action de l'acide et dont les cellules disparaissent.

Ce que l'acide rend très évident, c'est la présence d'une coque qui a des contours parfaitement limités et une épaisseur notable en dedans de la couche cellulaire.

Comment peut-on expliquer cette situation des œufs hors d'un ovaire et renfermés dans une capsule moulée sur eux et suspendue par un pédoncule très grêle ?

Les préparations faites à l'aide de l'acide azotique montrent, de même que les coupes faites sur les animaux frais, que la partie fondamentale du sarcosome limite exactement le pourtour de la cavité viscérale du Polype, se prolonge cependant en un repli double. Cette double lame est difficile à voir dans le filet suspenseur, mais il importe de l'admettre pour arriver à l'explication de la saillie des mésentéroïdes dans la cavité gastrique. Ceux-ci, comme les parois des vaisseaux du sarcosome, comme la surface du relief mésentéroïde, sont recouverts par la couche de cellules à granulations obscures dont il a été question et qui certainement représentent l'entoderme.

Ce tissu fondamental est cellulaire lui-même, seulement ses éléments sont plus difficiles à analyser. Ce sont eux qui produisent les sclérites.

[1] Couche pellucide que Koch a représentée pl. LX.

Dans l'épaisseur du mésentéroïde à peine saillant, à différentes hauteurs et isolément, quelques-unes de ces cellules se transforment en œufs. Ceux-ci, par l'accroissement, deviennent saillants et peu à peu s'entourent d'une lame de tissu fondamental ; puis, en dehors de celle-ci, d'une couche de ces cellules à granulations qui se sont multipliées. Ainsi se forment la couche extérieure et la coque de l'œuf. En devenant saillant, l'œuf se sépare du mésentéroïde, et dans le point par lequel il lui reste soudé, commence la formation du pédoncule filiforme qui, par la croissance, s'accentue et s'allonge de plus en plus.

L'ovaire est pour ainsi dire diffus ; chacun des ovules s'échappe de son intérieur répondant à la base du mésentéroïde, devient saillant en faisant hernie et lui reste uni par le pédoncule caractéristique du type alcyonaire.

On ne voit rien d'analogue dans les Zoanthaires. Leurs œufs se développent aussi dans l'épaisseur du mésentéroïde, mais ne deviennent pas pédonculés. Ils sont là aussi recouverts par une couche cellulaire qui se désagrège en face d'eux lorsqu'ils sont mûrs, forme un pore qui permettra au spermatozoïde de pénétrer et de les féconder dans la glande.

Un fait que j'ai constaté dans tous les Alcyonaires que j'ai pu observer ayant des œufs colorés, c'est que, dans un point toujours éloigné de l'insertion du filet suspenseur, apparaît constamment une tache ronde vivement colorée qui ressemble à un trou (pl. XIV, fig. 5).

Est-ce une érosion de la capsule permettant de voir mieux la couleur, est-ce un élément de l'œuf, tache ou vésicule germinative? Lorsqu'en Afrique je faisais cette observation qui date déjà de longtemps, la technique histologique n'avait pas fait les grands progrès qu'on lui connaît. Je ne pouvais pas alors résoudre cette question.

Von Koch, dans son histoire de la *Gorgonia Carolini*, indique la nature cellulaire de la capsule de l'œuf, oubliant sans doute que cette structure, à propos du Corail [1], a été indiquée il y a déjà longtemps.

[1] Voir *Histoire naturelle du Corail*, 1865.

Je renvoie du reste à la planche X du travail de l'auteur allemand, à ses figures 7, 8, 9 et 10 indiquant la structure de la capsule ; ce travail a été fait à l'aide des procédés histologiques qu'on était loin d'avoir en 1862 : le développement de l'œuf ainsi que mon travail sur le Corail ont été publiés avant 1865, ils sont néanmoins exacts.

Les *testicules* (pl. XIII, fig. 5) ne m'ont pas paru être portés dans les Polypes différemment que les œufs. Mais s'ils sont pédonculés, s'ils ont une enveloppe cellulaire comme les œufs, ils ont une taille bien moindre et se font reconnaître par leur teinte toujours blanche, leur forme moins arrondie et le piqueté blanc mat semé sur leur coque. Ce piqueté est formé par des cellules plus saillantes que celles de la coque et composées de petits globules amoncelés et réfractant vivement la lumière.

Lorsque l'on comprime une capsule testiculaire, on en rompt l'enveloppe et, par l'orifice qui s'est produit, on voit s'échapper un flot de spermatozoïdes (pl. XIII, fig. 6).

La tête de ces particules fécondatrices est ovale (pl. XIII, fig. 8). Son extrémité opposée à l'insertion de la queue est un peu effilée en pointe très courte. Il est nécessaire d'employer de forts grossissements, 700 environ, pour bien les distinguer. En sortant de la capsule testiculaire, les têtes sont souvent entourées de quelques granulations.

La capsule testiculaire devient saillante et pédonculée par un procédé tout à fait identique à celui qui a été décrit pour l'œuf ; seulement, dans la capsule testiculaire, sont de très nombreuses cellules très petites qui chacune engendrent un spermatozoïde.

Nous retrouverions ici les désignations de *spermatocytes*, *spermogonie* et *spermatie*, à quoi bon les employer? on sait ce qu'elles désignent ; quand le testicule éclate, on trouve toujours des spermaties.

Avant de terminer l'histoire des glandes sexuelles, il importe de faire une remarque :

Les deux filaments représentant les mésentéries dorsaux qui ne portent point d'entéroïdes sont inféconds. J'ai beaucoup cherché dans les Vérétilles, dans les Alcyons et le Sympodium, jamais sur un

grand nombre d'individus il ne m'a été possible de trouver d'œufs ou de testicules formant grappes et suspendus aux mésentéroïdes dorsaux.

C'est là un fait peut-être important qui mériterait d'être mieux étudié que je ne le fais en ce moment. Il pourrait peut-être mettre sur la voie pour reconnaître comment naissent et se multiplient les sarcosepta ou mésentéroïdes chez les Alcyonaires. Cependant il faut reconnaître qu'on trouve déjà des opinions qu'il importe de rappeler.

On sait combien les naturalistes se sont attachés à rechercher à quels organes donnaient naissance l'entoderme et l'ectoderme.

A cet égard, voici l'opinion qui doit être signalée à propos de l'origine des mésentéroïdes :

D'après cette opinion, les deux replis appelés dorsaux, auraient pour origine l'ectoderme, et les six abdominaux ou latéraux dériveraient de l'entoderme (voir Hickson et Wilson).

Voici à la suite de quelles observations les auteurs arrivent à cette conclusion, qui, étant admise, permettrait d'expliquer comment il se fait que les deux mésentéroïdes dorsaux sont inféconds.

En plus d'une occasion, j'ai dit combien il serait utile de connaître l'ordre d'apparition des mésentéroïdes chez les Alcyonaires. MM. Marion et Kowalevsky, dans leur étude sur le développement du *Clavularia* (archives du Muséum de Marseille), ont déclaré que les sarcosepta ou mésentéries ne se développaient qu'après fixation des embryons. On comprend qu'alors il devient très difficile de faire les observations conduisant à reconnaître l'ordre d'après lequel apparaissent ces organes.

D'après les études sur le bourgeonnement, voici cependant Hickson qui affirme que les deux mésentéroïdes dorsaux sont les deux premiers formés et qu'ils sont pendant un long temps les seuls existant dans les bourgeons de l'*Alcyonium digitatum* et de la *Renilla*. Je cite : « As in Renilla, so in Alcyonium, the two dorsal mesenterial filaments are the first to be developed, and for a long time appa-

rently these filaments are the only ones to be found in the buds » (loc. cit., page 379, dernier alinéa). Voilà pour l'ordre d'apparition.

Nous allons voir comment les auteurs ont été conduits à reconnaître l'origine, c'est-à-dire la nature. D'après l'étude de la blastogénèse, il est possible de constater que l'épithélium central des filaments dorsaux qui sont, on l'a vu plus haut, creusés, sur leur bord, d'un sillon longitudinal, est de même nature que l'épithélium du stomodæum (de l'œsophage). Or l'épithélium de ce dernier dérive de l'ectoderme, donc celui des mésentéroïdes dorsaux est ectodermique. « The epithelium of the central portion of these filaments is precisely the same as that of the stomodæum (page 380). » Or plus haut (page 379) avant le dernier alinéa, il affirme que l'épithélium du Stomodæum (œsophage) est ectodermique. « There can be no doubt however, that the epithelium is formed from the cells of the ectodermic invagination. »

Comme ces cellules offrent des caractères différents de ceux des cellules entodermiques, la conclusion qui se présente naturellement est celle-ci : les mésentéroïdes dorsaux sont de nature ectodermique. Citons encore : « The cells being smalled and staining more deeply in the borax carmine than the entoderm cells, so that there can be little doubt that Wilson is correct in saying that (in Funiculina) the dorsal mesenterial filaments are of ectodermic origin (page 380). »

L'apparition des tentacules n'a pas lieu avant l'entier développement du bourgeon, jusqu'à la formation des mésentéroïdes latéraux ; il faut citer la fin du 2e alinéa, page 380.

« The tentacles do not appear until quite late in the développment of the bud, not, in fact, until after the formation of the ventral mesenterial filaments, which arise ast hickenings of the endoderm at the edge of the mesenteries. »

Ces citations suffisent pour montrer combien est grand l'intérêt qui s'attache à l'étude du développement de ces parties.

On comprend que pour la plupart des faits relatifs à la fécondation et à la pénétration du spermatozoïde, il soit très difficile de les

constater sur des œufs aussi gros, aussi obscurs et surtout fécondés bien avant leur sortie de leur capsule productrice et protectrice.

La technique nouvelle si heureusement employée par quelques habiles observateurs fournira certainement des résultats importants pour l'embryogénie de ces animaux.

Je n'ai que peu d'observations à présenter sur le fractionnement. Il est assez régulier et très reconnaissable, alors que, dans quelques Zoanthaires, il est quelquefois très difficile à observer. Les 5 figures suffiront.

La fécondation, disons-nous, s'accomplit sous la coque de l'œuf, ce qui est démontré par la présence du fractionnement qu'on trouve poussé jusqu'à la forme morula sous cette coque ; dès lors, on comprend qu'il n'est pas très facile de chercher sur ces animaux à reconnaître les phénomènes les plus intimes de l'action du spermatozoïde sur la vésicule germinative, sur la fusion des deux pronucléus, etc., etc.

Cette condition s'oppose à la connaissance de beaucoup de faits relatifs à cet acte primitif qui conduit à l'évolution de l'être. Ce que l'on peut constater, c'est en somme qu'à en juger par les formes extérieures visibles, le fractionnement doit se passer comme dans les autres animaux, qu'il paraît même plus régulier que dans quelques Zoanthaires chez lesquels il est fort difficile de le suivre, par exemple chez les *Actinia mesembrianthemum*, les *Sagartia*, etc.

Si l'on fait la coupe d'un tubercule ou mamelon à l'époque indiquée, et qu'il soit dans une bonne condition comme le représente la figure 5 de la planche XIV, on peut d'abord juger de la taille des œufs à l'époque de leur maturité et la comparer à celle qui est bien inférieure à l'origine de leur production comme le montre la même figure de la planche XIV. On peut voir que quelques-uns montrent cette tache obscure dont il a été question, que sur d'autres la capsule cellulaire présente une érosion, sorte de perte de substance, de porte d'entrée par laquelle peut pénétrer le spermatozoïde.

On n'a pas représenté dans cette figure toutes les phases du frac-

tionnement, en 8 sphères, qu'il est possible de trouver en ouvrant beaucoup d'animaux, mais on y voit la forme *morula* bien caractérisée et, au milieu, la division en deux macromères produite sous la coque.

A la morula succède ici, comme dans les autres Coralliaires, très vite la forme blastula qui conduit à la gastrula qui est l'embryon même.

L'embryon a la forme d'un ver. Il devient parfois filiforme, se tord en arc ou prend la forme d'une *Spirillum* (pl. XIV, fig. 7), mais sa forme la plus ordinaire est celle d'une bouteille, d'un ballon au col allongé.

L'invagination de l'ectoderme se fait à l'extrémité qui correspondrait au goulot de la bouteille ou à l'extrémité du col du ballon. Elle produit le tube saillant dans la cavité générale que l'on désigne par le nom de *stomatodæum*, nom qui ne semble pas très juste si on compare l'invagination à la partie de l'embryon des animaux supérieurs désignée par le même nom ; ici c'est l'*œsophage*.

L'embryon nage avec une rapidité relative, comme chez tous les Coralliaires, en allant à reculons, c'est-à-dire en portant en avant l'extrémité aborale. A l'aide de ses cils vibratiles très actifs, il se déplace en remontant vers la surface de l'eau, dans les vases où on le recueille et du côté opposé d'où vient la lumière (pl. XIV, fig. 7).

Ce mode de progression fait que le jeune animal, lorsqu'il rencontre un corps solide et qu'il est arrivé au terme de sa période active, se butte contre l'obstacle, s'aplatit et se fixe, ayant ainsi conservé sa bouche en haut et les côtés de son corps libres.

On a discuté sur la question de savoir si l'ectoderme des Alcyonaires avait un épithélium vibratile. Il est fort possible et probable même que, soit la petitesse des cils, soit les difficultés de l'observation, soit la transformation des tissus n'aient pas permis d'observer directement l'enveloppe des Zoanthodèmes; mais ce qui est absolument positif, c'est que l'embryon, la larve vermiforme de tous les Coralliaires, a un ectoderme couvert de cils vibratiles très faciles à voir. Il

est même des cas où le centre de la calotte aborale présente comme un flagellum formé par un bouquet de très longs cils qui s'agitent et aident vigoureusement la locomotion. C'est le cas des embryons de quelques Sagartia et Actinies.

L'œsophage ou stomatodæum qui dépend de l'ectoderme est vibratile. L'une de ses parties, sa surface formant sillon et qu'on désigne par le nom de *Siphonoglyphe*, a des cils très actifs et très développés.

Il est donc possible que certaines portions, par exemple la base adhésive des Zoanthodèmes, soient dépourvues de cils, mais certainement à l'origine l'ectoderme est cilié et vibratile. En se dégageant de leur coque d'origine les embryons tombent dans la cavité générale, et le bas du corps du Polype, que quelques auteurs (Hickson) considèrent comme intestin primitif, se développe peu à peu ; et ils se meuvent très activement, montent et descendent dans cette cavité où il est facile de les observer par transparence. Ils s'insinuent jusque dans les loges périphériques qui sont le résultat des soudures des mésentéroïdes dans leur partie supérieure au pourtour du tube œsophagien.

Cavolini avait déjà vu et donné la figure des embryons de quelques Coralliaires, seulement il faisait erreur en supposant qu'ils devenaient libres en sortant par un orifice percé sur le péristome à côté de la bouche. J'ai déjà relevé cette erreur à propos de la naissance des larves du Corail.

C'est bien par l'orifice buccal que naissent les vers arrivés au terme de leur existence intra-maternelle. Dès ce moment ils deviennent vagabonds et vont un peu partout où les courants de l'eau et leurs mouvements vibratiles les portent.

Lorsqu'ils arrivent à la fin de la période de liberté, et qu'ils rencontrent le corps qui leur servira de support, leur diamètre vertical qui représente l'axe se raccourcit beaucoup tandis qu'en s'étalant comme un disque, le corps s'élargit considérablement dans sa partie aborale. Son diamètre transversal augmente, alors que son axe a tellement diminué qu'il ne répond plus qu'à une faible épaisseur du disque.

On a déjà vu quel intérêt s'attache à la connaissance de la produc-

tion des mésentéroïdes. Ajoutons qu'au point de vue morphologique de la comparaison des Alcyonaires et des Zoanthaires, l'étude de l'apparition des tentacules présente encore un intérêt de premier ordre.

Les tentacules ne sont en somme que le prolongement, que la manifestation extérieure des loges inter-mésentéroïdes. Un tentacule répond ainsi à une loge périœsophagienne et par elle à chacun des espaces laissés entre les mésentéroïdes réduits même à un simple cordon saillant sur la face interne de la cavité gastrique.

Or, par les citations qui précèdent, on a vu que les divers mésentéroïdes sont considérés par quelques auteurs comme étant de nature différente. Les deux dorsaux seraient, d'après Hickson et Wilson, des dépendances de l'ectoderme, tandis que tous les autres seraient entodermiques ; ils seraient donc profondément différents d'après leur origine.

Si les premiers ont bien l'origine qu'on leur attribue, ils ont dû être produits par une invagination latérale de l'ectoderme, mais on ne donne comme démonstration que l'identité des cellules de leur revêtement. Il y a là certainement un point douteux qui demande des éclaircissements nouveaux.

En admettant que l'opinion rappelée soit exacte et acceptée, on est naturellement conduit à reconnaître des espaces inter-mésentéroïdiens d'ordres différents, et comme le tentacule n'est que la manifestation extérieure des loges interseptales, on arrive de conséquence en conséquence à ceci : c'est que les tentacules devraient être d'ordre divers.

Il suffirait déjà de ces observations pour voir quel intérêt s'attache à la connaissance du mode de production et de succession relatives à l'apparition des loges et des tentacules.

C'est là un sujet d'études qui me paraît devoir être repris, mais il faut reconnaître qu'il n'est point facile à conduire à des résultats définitifs. Marion et Kowalevsky n'y ont pas réussi.

Pour arriver à déterminer l'ordre de succession des tentacules des

Actinies, il ne m'a été possible d'employer qu'une méthode. Je l'ai souvent conseillée : c'est de suivre le développement des parties sur un même individu élevé dans des conditions telles qu'il fût possible et facile de le soumettre à l'observation journalière.

C'est ainsi que pendant plusieurs mois j'ai observé régulièrement tous les jours des embryons de *Balanophyllia regia* que mon dévoué gardien Ch. Marty avait fait habilement fixer dans le fonds de cuvettes peu profondes submergées dans de grands vases où l'eau de mer était renouvelée, et qu'il m'était ensuite facile de porter sous le microscope avec très peu d'eau, en employant des grossissements relativement assez forts pour voir des détails importants.

J'ai fait de même pour les Actinies.

En rappelant ces faits, je serais heureux d'entraîner quelques jeunes naturalistes à faire de ces études morphologiques basées sur l'embryogénie et l'évolution de l'être, en prenant chacune de ses parties, de ses organes, et les voyant naître et devenir grands et normaux.

Il y a déjà bien longtemps qu'Aristote a dit que : voir venir les choses est le meilleur moyen de les connaître.

En donnant la figure d'un oozoïte, ou embryon bien formé, au moment où il va cesser d'être vagabond, j'ai voulu montrer comment vers sa base (pl. XIV, fig. 8) se sont produites des stries au nombre de 8, ce qui semblerait permettre de supposer que c'étaient les origines des mésentéroïdes qui se montraient. Mais je dois faire toutes réserves à cet égard.

Il est facile de trouver sur les corps sous-marins des embryons qui, par la base de leur disque, commencent à s'étaler. Un disque, s'étendant autour du pédoncule du jeune Polype encore simple pourra, si la blastogénèse s'établit, arriver à former un sarcosome sur lequel naîtront les blastozoïtes (pl. XIV, fig. 9).

L'on trouve sur les corps voisins des Zoanthodèmes de Sympodium tous les passages entre un oozoïte et de tout petits Zoanthodèmes présentant un oozoïte et à son pied un blastozoïte. Deux, trois bour-

geons se transformant par l'évolution en une large plaque recouvrant un corps étranger et conduisant à l'adulte des mieux développées.

C'est la blastogénèse en surface qui produit la lame parasite recouvrant le corps étranger ; c'est l'activité du bourgeonnement dans un point limité qui détermine la formation des mamelons riches en Polypes.

X

VARIÉTÉS DU SYMPODIUM

Le Sympodium est commun sur les bancs coralligènes. Les pêcheurs de Corail m'en ont fourni des échantillons superbes recouvrant presque en totalité des polypiers de Gorgone, soit dénudés, soit tués en partie dans la lutte pour l'existence.

Un échantillon ayant près de 50 centimètres de haut, dont tous les rameaux sont couverts par le Sympodium rouge brique à Polypes jaunes, tels que la description en a été faite plus haut, m'a été apporté de la Galite. Une extrémité du polypier porte un reste de sarcosome et de Polypes de la *Gorgonia verrucosa*, montrant que le producteur du polypier avait presque entièrement disparu sous les expansions du Sympodium.

Cette même variété a fourni à l'exploration scientifique de l'Algérie un très bel échantillon qui était montré dans l'alcool sous un nom singulier. Je ne sais s'il est toujours conservé au Muséum dans les mêmes conditions.

Dans le golfe du Lion, la même variété est assez commune à des profondeurs très différentes. Et l'on a vu plus haut qu'elle se fixait sous les blocs cubiques de bétonnage de l'entrée du port de Port-Vendres, au niveau des basses eaux.

Cette dernière station indique la possibilité, pour cette espèce, de vivre sous la plus faible pression, et cependant par des dragages on la rapporte de fonds de 100 mètres, à la Calle, c'est par 200 mètres que l'on pêche le Corail et le Sympodium à Polypes jaunes. Ce sont les

engins de la pêche du Corail à cette profondeur qui m'ont fourni les plus beaux échantillons.

Mais dans les eaux du Roussillon à 30, 40 mètres, surtout dans le parage du cap l'Abeille, les filets à langouste que l'on pose dans cette localité où se produisent, sur les fonds peu profonds, des dépôts pierreux, raboteux, caverneux, couverts de lames de Mélobésies et de toutes productions animales calcaires, les pêcheurs du laboratoire ont trouvé, parmi les échantillons d'un beau rouge, deux variétés bien intéressantes.

L'une est d'un blanc pur que pas une teinte ne vient altérer.

L'autre est d'un rose tendre extrêmement léger, à peu près semblable à ces couleurs éteintes si fortement à la mode, il y a quelque temps.

A ne juger que par ces deux échantillons, nous trouvons donc, au point de vue des couleurs, trois variétés du Sympodium : blanc, rose et rouge brique.

Chez le rose et le blanc, il n'est pas possible de découvrir d'autre différence que la couleur seule des Spicules. Il n'y a aucune différence entre les formes du Zoanthodème, la structure du sarcosome, la forme des Polypes, en un mot, rien d'autre que l'absence de teinte des sclérites dans l'exemplaire blanc.

Faudrait-il considérer comme une autre variété un échantillon qui, mis dans l'alcool, présente la couleur saumon ?

Il est probable que la contraction des tissus, en rapprochant les spicules roses, dont la teinte a été un peu voilée par les tissus mous ayant légèrement jauni, aura modifié la teinte rosée de l'un des échantillons paraissant d'un rose délicat lorsque le Zoanthodème bien vivant gonflait les mailles de son sarcosome et épanouissait ses Polypes.

De même, un autre individu paraissait dans les bacs d'une légère teinte jaune qui disparut dans l'alcool. Cette légère teinte était sans doute due aux tissus mous des animaux.

L'on trouve ici l'un de ces exemples où la couleur ne fournit un véritable caractère que sous toute réserve.

Ce qu'il importe de bien établir pour arriver à la comparaison des deux genres, qui est le but de ce travail, c'est la disposition des spicules, la forme des Polypes, le développement de leurs bras et l'existence particulière du réseau vasculaire.

En ne tenant compte que de la station, on peut indiquer la variété du port de Port-Vendres comme méritant l'attention.

Les Zoanthodèmes sont formés de lames dont les pourtours sont irréguliers, plus ou moins étendus, ne dépassant pas, du moins pour ceux que j'ai eus, 2 et 3 centimètres en largeur, quelques-uns allant à 4 et 5 centimètres en largeur, tous à bords irréguliers.

La lame, formée par le sarcosome, n'est pas épaisse. Elle porte des blastozoïtes peu nombreux et ici, comme dans le cas des échantillons de la Calle et d'Algérie, tous les Polypes ont les spicules de leur colonne et leurs tentacules jaunes.

De sorte que sur les échantillons contractés, sans que la rentrée du Polype soit complète, on voit toujours les dépressions correspondant aux Polypes former des points jaunes (pl. XI, fig. 2 et 3).

Sur ces lames s'élèvent quelques mamelons pouvant atteindre la hauteur de un centimètre à un centimètre et demi. Presque toujours on trouve, en les ouvrant, qu'ils ont dans leur centre, comme axe, quelque gros gravier emprunté au blocage, ou des Serpules, des touffes d'Hydraires. Cependant, il en existe qui, de même qu'on l'a vu pour les Zoanthodèmes, couvrant les axes de Gorgones, sont simplement le résultat d'une activité plus grande de la blastogénèse en un point déterminé.

En voyant un de ces petits échantillons, dont la lame sarcosomique autour du mamelon est peu polypifère, on est tenté de se demander si l'on n'a pas affaire à quelque Alcyon proprement dit dont la larve a été apportée par les courants venus de plus de profondeur que le port de Port-Vendres.

J'ai comparé la forme et l'armature des péristomes des Alcyons à celles des échantillons de Sympodium de Port-Vendres.

Peut-être ici les spicules courbes du collier sous-péristomiens, dans

le point où ils se relèvent pour soutenir le dos des tentacules, sont moins larges, plus grêles, plus courbés surtout que dans les Alcyons, mais on sait combien les caractères de plus ou de moins ont peu de valeur quand on n'a pas sous les yeux les exemples ayant conduit à constater les différences.

Où la caractéristique du Sympodium se manifeste sans doute possible, c'est après sa mort ; on voit les spicules se désagréger dès le commencement de la putréfaction, et surtout quand on prend un échantillon putréfié, on voit s'échapper, sous la moindre pression, par la bouche des Polypes et par les orifices des blastozoïtes en voie de développement, des jets de matière blanc de lait qui peuvent blanchir l'eau du vase où l'on opère.

Ces deux caractères, dissociation des spicules et écoulement de matière blanche, sont dus à la différence de composition du sarcosome d'un Alcyon et d'un Sympodium.

On a vu que le sarcosome se compose de corps solides, figurés, sclérites d'une part et des tissus mous d'autre part. Ceux-ci eux-mêmes sont formés d'une matière fondamentale de nature cellulaire, la mesoglæa, avec noyaux et vaisseaux fort nombreux dont les parois sont tapissées par des cellules facilement désagrégeables et remplies de granulations nombreuses causant la blancheur laiteuse des réseaux vasculaires.

On sait que lorsqu'on coupe et casse les tiges vivantes du Corail, si on les presse, un liquide blanc s'échappe sous la pression. Longtemps l'on a appelé ce liquide *lait du corail* et l'on a cru même que c'était en se répandant qu'il engendrait les nouveaux rameaux de l'espèce.

Chez les Alcyons, la substance fondamentale, la mesoglæa, est plus abondante, de nature plus ferme, presque cartilagineuse, que dans le Sympodium ; chez celui-ci, elle s'altère rapidement et laisse s'égrener les spicules. Ce fait ne se produit pas chez les Alcyons. Voilà une première différence qui me paraît s'élever contre l'opinion de von Koch.

Si l'on fait une section du sarcosome sur un Sympodium, les réseaux

superficiels et profonds principaux et les ramuscules formant les réseaux secondaires sont faciles à reconnaître par les traînées blanches ou les points blancs qui ont été déjà décrits. Il est d'ailleurs facile dans une coupe, intéressant même très largement le sarcosome, de faire paraître les vaisseaux; on a vu plus haut que, traités par l'acide azotique, les échantillons montraient les réseaux des gros vaisseaux avec une grande netteté.

A ces caractères seuls on peut reconnaître un Sympodium, bien plus sûrement que si l'on cherche à reconnaître les différences que présentent les spicules et leur mode de groupement chez les Alcyons proprement dits.

Sur cette variété remarquable par sa station, on peut encore reconnaître que le dessous du sarcosome, c'est-à-dire la surface qui s'applique sur le soutien, est formé d'une couche de cellules souvent difficiles à faire manifester, dont cependant on reconnaît de loin en loin les contours ou les noyaux, dont la teinte est un peu ambrée et qui semble devoir sa résistance à une matière chitineuse.

Naturellement on trouve accolés ou enfermés, à sa surface ou dans son épaisseur, des corps étrangers tels que Spirorbes, tubes de Campanulaires, d'Hydraires, des Diatomées, etc.

La diagnose de cette variété de Sympodium n'est point douteuse. La couleur est d'un rouge vif, mais ce qui est particulier, c'est la station au niveau de la mer, à l'ombre, sous les blocages empilés et défendant l'entrée d'un port sur lesquels déferle souvent une mer démontée et furieuse.

§ 3e.

Histoire de la *Rolandia coralloïdes* N. G. — et — N. S. — H. de L.-D.

I

En recueillant les produits que m'apportaient les corailleurs de la Calle, et ceux des pêches que je faisais moi-même, ainsi que ceux des dragages qu'en 1873 je pus faire, grâce aux facilités que me procurait l'amiral Mouchez qui m'avait embarqué à son bord lorsque avec le *Narval* il vérifiait les cartes de la côte de l'Algérie, j'avais été frappé de la différence de forme des Polypes, des spicules, de la couleur générale que présentaient des échantillons, classés tout d'abord à première vue à côté du Sympodium qu'à cette époque je croyais être une Bebryce, m'en rapportant à la remarque de Valenciennes (*Histoire des Coralliaires*, t. Ier, p. 187).

Ces échantillons n'avaient pas été perdus et, après les savants dragages de mon collègue M. le professeur Pruvot, après les pêches faites en face du cap l'Abeille, au sud de Banyuls, par les pêcheurs de mon laboratoire, lorsqu'il me fut possible de retrouver quelques-uns des spécimens observés en Afrique, j'établis une comparaison sérieuse entre le Sympodium et ces échantillons, placés encore parmi les Sympodiums. En reprenant cette étude, il me fut possible d'arriver aux données précises que l'on trouve dans ce travail.

On l'a vu plus haut, il faut aujourd'hui accepter la valeur du genre **Bebryce**, décrit et figuré par von Koch dans la *XVe monographie, die Gorgoniden*, p. 54 et 55, et déjà aussi reconnu bien avant par A. von Kölliker, dans ses *Icones histologicæ*.

Ce type est placé par l'auteur allemand entre les genres *Muricea* et *Gorgonia*: mais il ne figure pas dans la classification inscrite au commencement du *mémoire* (p. 17). Il est vrai de dire que dans

cette énumération, le genre *Muricea* ne se trouve pas non plus mentionné.

Donc pour la **Bebryce** point de doute. Si l'on accepte les caractères figurés par v. Kölliker et v. Koch, il n'y aura pas de comparaison à établir, la distinction étant admise.

Si le doute existait, ce ne pourrait être que pour le genre **Anthelia**, mais quand on le compare avec le Sympodium, les différences sont telles qu'il n'y a nulle confusion possible.

Le genre **Anthelia** a été créé par Savigny, la figure du grand atlas de l'expédition d'Égypte a été reproduite dans le *Thier-Reich* de Bronn, 1re édition (Antozoa, t. VIII, fig. 7).

Milne-Edwards et Jules Haime, t. I, p. 109, *Histoire des Coralliaires,* donnent la diagnose suivante :

« Polypes non rétractiles, à polypiéroïde[1] subcylindrique très saillant au-dessus d'une expansion encroûtante formée par le cœnenchyme basilaire reproducteur. Les tentacules rentrent tous lors de la contraction des Polypes, excepté la partie antérieure du corps. »

Puis vient l'énumération des espèces décrites surtout par Ehrenberg et trouvées par lui dans la mer Rouge. — Elles ne peuvent être confondues avec l'espèce qui va être décrite ici. D'ailleurs les caractères indiqués sont si succinctement exprimés, qu'il est bien difficile d'en tirer une diagnose, à moins qu'on invoque la couleur. Or la couleur peut varier et, pour caractériser les espèces, elle est parfois bien infidèle dans les résultats qu'elle fournit.

Le caractère le plus important aux yeux de MM. Milne-Edwards et Jules Haime pour déterminer ce genre est : la rétractilité ou la non-rétractilité des Polypes. — Déjà à propos du Sympodium séparé de l'Anthelia à l'aide de ce caractère par Ehrenberg, on a vu combien il devait y avoir d'incertitude pour accepter les résultats auxquels il pouvait conduire.

Toutefois, appliqué à notre genre, il ne laisse aucune place à une

[1] Il est probable que le mot polypiéroïde se rapporte aux Polypes, et qu'il y a dans l'ouvrage une faute typographique.

interprétation douteuse. Aussi il est difficile de ne pas dire un mot de l'*Anthelia rubra* (rossa) de Delle-Chiaje, t. V, réuni au t. IV, p. 35, pl. CLX, fig. 5, 6, 7, 8.

MM. Milne-Edwards et Jules Haime ont dit de cette espèce : « L'Alcyonaire que Delle-Chiaje a désigné sous le nom d'*Anthelia rubra* ne paraît pas déterminable dans l'état actuel de nos connaissances. »

Rappelons enfin les caractères indiqués par le célèbre naturaliste napolitain. Ce ne sont que des caractères généraux applicables à tous les Alcyonaires : voici la phrase importante, p. 35 : « *Corpo, gelatinoso cylindrico* con molti tubercoli ottoangulari...... calicetti che la sima di polipi esternamente offrono molti cristallucci acicolari colore di granato. »

Un corps gélatineux cylindrique et des spicules aciculaires. Voilà des assertions qui sont à la fois pour et contre la similitude de cet Anthelia et de l'espèce qui va être décrite sous le nom de *Rolandia*.

Corps gélatineux, il y a quelque chose qui se rapporte à notre espèce dont le Zoanthodème est toujours couvert d'une couche muqueuse, gélatineuse. Mais à côté de cela « corps cylindrique » ; cette forme ne peut fournir un caractère puisque le Zoanthodème est lamellaire et moulé sur l'axe cylindrique d'une Gorgone : il ne peut pas être autrement que cylindrique.

Delle-Chiaje n'indique pas la chose, parce qu'il ne s'en doute pas.

Les spicules (*cristallucci acicolari*), aciculaires, aigus, voilà qui ne répond pas au caractère des spicules de la *Rolandia*.

Quant aux figures, elles rappellent un Alcyonaire, disons un Alcyon quelconque à demi contracté et voilà tout.

Resteraient l'*Anthelia Olivi*, appelé par Olivi *Anthelia epipetrum* (*Zool. Adriatica*, pag. 239). Milne-Edwards et Jules Haime le déclarent trop imparfaitement connu pour pouvoir lui donner une place dans la classification. De même pour l'*Alcyonium domuncula*.

Nous n'aurions plus que la couleur rouge, mais il y a vraiment trop

d'Alcyonaires ayant cette couleur, pour établir sur ce seul caractère un rapprochement raisonnable.

On devait espérer que, dans le volume publié par la station de Naples, on trouverait une solution de ces questions. Il n'en a rien été. M. von Koch a publié une monographie de quelques Gorgonellacées, mais n'a pas fait connaître, je crois, l'espèce de Delle-Chiaje.

Pour en finir avec les énumérations des naturalistes anciens, très bons observateurs sans doute, mais descripteurs superficiels, parce que le nombre des espèces n'était pas encore très grand lorsqu'ils publiaient leurs études, on peut citer l'*Alcyonium rubrum* de Otto-Frederick Müller, *Zool. Dani.*, prod. nº 3081. pl. LXXXII, fig. 1, 2. 3, 4. Pas de précision, un Alcyonaire rouge fixé sur les coquilles ou les fucus de mer aux formes diverses. C'est un Alcyonaire, probablement un Alcyon proprement dit, qu'il est impossible d'assimiler sans autres caractères avec la Rolandia.

Enfin les fig. 1. 2. 3 des spicules (Kalkkörper von *Bebryce mollis*, pl. XVIII, des *Icones histologicæ* du Geheimrath A. v. Kölliker) ne peuvent laisser de doute. Elles seules suffiraient à éloigner la *Rolandia* de la *Bebryce*. Ces spicules, vus soit de face (Fläche), 1 et 3, et 2 de profil ou de côté (Seite), ne ressemblent absolument en rien aux sclérites dont on trouve le dessin dans la planche XV du présent travail.

Nous avons d'ailleurs dit que les descriptions de von Koch suffisaient de leur côté pour nous éclairer sur les différences spécifique et générique.

L'exactitude si connue du Geheimrath von Kölliker ne peut laisser aucune incertitude pour la diagnose du genre *Bebryce* et de l'espèce (loc. cit., page 137).

Il faut ajouter qu'il connaissait l'opinion de Valenciennes citée par M.-Edwards et dont il a été question. Il faut noter encore qu'il a pu étudier un exemplaire en bon état que possédait Leuckart. Aussi ne s'en tient-il pas au seul caractère de la contraction et de la rétractilité des Polypes.

Terminons cette discussion sur l'espèce par un emprunt aux *Icones histologicæ* de A. v. Kölliker, page 137.

Il dit : « Das Cœnenchym von *Bebryce* ist an trockenen Exemplaren sehr dünn, höchstens aus zwei Lagen von Kalkkörpern gebildet, deren eigenthümliche Form diese Gattung von allen bekannten auf den ersten Blick unterscheidet. Dieselben sind alle Schuppen mit mehr oder weniger gezacktem, ja selbst längere Ausläufer tragendem Rande, die von der Mitte aus einen längeren oder kürzeren Fortsatz nach Aussen abgeben, der, wenn er gut ausgebildet ist, sechs zusammengesetzte Warzen trägt. »

Je n'ai cité que ces quelques mots, relativement aux caractères. Pour Kölliker, les sclérites, d'après les exemplaires en bon état qu'il a eus, sont écailleux, ils présentent des apophyses s'étendant plus ou moins loin du centre ; c'est un fait caractéristique qui, au premier coup d'œil, peut faire reconnaître le genre.

Si nous sommes dans l'erreur, relativement aux espèces des auteurs anciens, les chercheurs de priorité nous donneront les raisons qui démontreront notre tort, nous y souscrivons d'avance.

Nous suivrons dans la description qu'on va lire une marche identique à celle qui fait connaître en détail le Sympodium. Nous résumerons en terminant les caractères de la *Rolandia* en les opposant à ceux du genre avec lequel cet être a été longtemps confondu.

II

ZOANTHODÈME

En faisant cette description j'ai sous les yeux, d'une part, les échantillons d'Afrique, d'autre part ceux du cap l'Abeille. Ceux-ci sont au nombre de quatre, les premiers au nombre de deux ; les uns sont de faible taille, les seconds sont grands. Parmis ces derniers, deux sont reployés dans un bocal, et leur longueur étant de 20 à 25 centi-

mètres fixés sur un axe de *Gorgonia graminea*, il a fallu courber et reployer celle-ci pour les introduire dans le flacon d'alcool. Ils sont en bon état de conservation et de contraction, aussi à distance, placés à côté d'échantillons de Sympodium dans le même état de contraction, on ne les distinguerait pas, surtout si l'on choisissait des Sympodiums, dont la teinte, étant variable, a à peu près la même nuance de rouge. Ici cependant, à ne juger que d'après les échantillons, le ton de la couleur serait moins variable et ne tiendrait qu'à la plus ou moins grande contraction des tissus qui rapproche les spicules, seule cause de leur couleur.

Ici encore la teinte est plus voisine du rouge carmin, c'est-à-dire d'un rouge violet que d'un rouge brique, c'est-à-dire du vermillon.

Quant aux Polypes, sur les deux échantillons, ils sont tellement rentrés qu'on n'en devine la trace que pour de rares individus clairsemés. On comprendra plus loin pourquoi cette forte rétraction des Polypes modifie l'apparence.

Les mêmes caractères se retrouvent sur les échantillons d'Algérie, dans les parties très contractées du Zoanthodème.

Sur deux autres échantillons du cap l'Abeille, les Polypes n'ont de contracté que leur péristome ou leur corolle tentaculaire et le corps ou la colonne de l'animal est resté en partie gonflé. Le Zoanthodème offre alors une couleur plus délicate, plus légère, et la nuance du carmin est bien plus évidente, on reconnaît qu'elle est voilée, quoique d'un rose intense.

Nous verrons plus loin ce que sont les rapports des Polypes. En ce moment disons pour répondre à cette question quelle est l'apparence du Zoanthodème, que les Polypes sont très voisins et semblent se toucher tous par leur base. L'impression qu'on éprouve en comparant les deux genres est celle-ci : sur le Sympodium, un certain espace sépare les blastozoïtes ; ici ils semblent, en pénétrant dans le sarcosome, se toucher tous par leurs parties dilatées (pl. XV, fig. 2).

Mais un caractère général du Zoanthodème que l'on ne voit pas

dans le Sympodium et qui frappe immédiatement chez la *Rolandia* quand une fois on l'a constaté, c'est que la couleur semble voilée par une légère couche blanchâtre, formant une membrane qui peut se détacher de toute la surface du Zoanthodème (pl. XV, fig. 1).

Avec ce seul caractère on peut reconnaître les deux genres. C'est comme une apparence d'épithélium, un épidermicule dont les éléments cellulaires ne sont pas faciles à reconnaître, s'ils existent qui se détache du sarcosome et qui voile l'ensemble du Zoanthodème, Polypes et sarcosome.

On a vu que Delle-Chiaje décrit son *Anthelia rosea* en débutant par ce mot *Corpo gelatinoso,* est-ce ce caractère qu'il aurait reconnu ?

On sait combien à l'époque où écrivait le célèbre naturaliste napolitain on était prodigue de ce mot gélatineux appliqué aux animaux inférieurs. — Sur ce simple mot faudrait-il conclure que l'*Anthelia rosea* est bien notre Rolandia ? Il est permis de ne pas le supposer quand on connaît d'autres caractères et l'emploi fréquent du mot *gelatinoso.* Enfin quand on étudie la forme des sclérites, on trouve une épithète qui éloigne la supposition que la description de Delle-Chiaje pouvait s'appliquer à notre espèce. Les spicules, comme on le verra, les *cristallucci aciculari* ne sont pas du tout aigus aciculaires et pointus comme des aiguilles.

En résumé, voilà donc déjà un caractère permettant à première vue de distinguer les deux genres qui souvent sont rapportés dans le même filet et se miment l'un l'autre par la couleur et le mode de blastogénèse en lame continue, parasitant sur un corps étranger.

Le Zoanthodème de la *Rolandia* présente les mêmes particularités de développement que celui du Sympodium. Les courtes ramures des polypiers des Gorgones envahies sont couvertes de renflements où la blastogénèse plus active donne à cette partie l'apparence de têtes en massue. — Mais sur la longueur des tiges, on reconnaîtra qu'il n'existe pas comme chez le Sympodium des tubérosités dues exclusivement à l'activité blastogénétique et que le sarcosome ne présente pas de parties non polypifères.

Lorsque les bords du sarcosome de deux parties voisines viennent se toucher, une soudure s'établit et il semble qu'un pont est jeté d'une partie sur l'autre. Cette particularité est constante chez les Zoanthaires comme chez les Alcyonaires, mais se manifeste surtout chez les espèces s'étendant en lame comme chez la Gerardia et le Sympodium, etc.

III

SARCOSOME

Il faut comme précédemment établir ici une distinction entre la partie molle et la partie scléreuse ou dure du sarcosome. Ce n'est qu'à l'aide de coupes et d'une anatomie délicate microscopique qu'on peut reconnaître les deux parties.

Ici on va rencontrer une très grande différence entre les deux genres que nous comparons; une différence qui, à elle seule, permettrait de les distinguer. — Il faut pour cela faire une coupe perpendiculaire à la surface du sarcosome dans un point quelconque du Zoanthodème. — Sous une simple loupe, à l'œil nu et à première vue même, sur une tranche on distingue sans aucune difficulté que deux couches parfaitement différentes occupent l'épaisseur du corps charnu.

Chacune de ces couches occupe à peu près la moitié de l'épaisseur totale du sarcosome, aussi est-il très facile de les reconnaître. L'une externe, celle qui répond à la partie saillante des Polypes, est seule bien colorée en rouge. — L'autre, celle qui repose sur le corps de soutien, est d'un blanc mat de lait ; la ligne de séparation entre le blanc et le rouge, extrêmement nette, est absolument tranchée.

Cette différence entre les deux couches est due à la présence des spicules colorés dans la couche externe et à leur absence presque totale dans la couche blanche.

J'insiste sur cette différence et cette séparation nette des deux couches superficielle et profonde. Voici pourquoi :

Que l'on se reporte à l'étude du sarcosome du Sympodium et l'on verra les spicules aussi nombreux vers la surface externe que dans la partie la plus profonde; aussi la distinction de deux couches ne peut-elle être établie chez le Sympodium.

A plusieurs reprises, j'ai fait l'expérience, sans observer les spicules qui à eux seuls auraient pu faire reconnaître auquel des deux genres j'avais affaire; j'ai coupé des tranches de sarcosome sur des Zoanthodèmes complètement contractés et jamais, dans les deux cas, il n'a été possible de douter un instant du fait signalé. — Les spicules vus au microscope, par leur forme caractéristique, venaient ensuite confirmer la diagnose faite d'abord à l'œil nu.

Parties molles. — Cette couche blanche occupant la moitié du sarcosome est composée de cellules remplies de fines granulations très nombreuses encombrant la cavité de l'élément histique dont les proportions sont énormes, comparées aux mêmes parties dans le Sympodium.

La nature de ces granulations est semblable à celles qui en général engendrent les mucosités, les matières filantes et glaireuses par leur mélange avec l'eau. Aussi sur les animaux vivants, on trouve la même difficulté à faire les préparations que lorsqu'on agit avec la Gerardia : le mucus filant qui empâte les instruments cause une véritable difficulté pour exécuter les préparations.

L'on peut se demander si cette couche mince muqueuse recouvrant tout le Zoanthodème n'est pas un produit de cette mucosité que l'alcool rendrait dense et dans laquelle le durcissement a enfermé des éléments détachés de la surface du sarcosome par l'action du milieu.

Il n'est pas aussi facile dans la Rolandia que dans le Sympodium, et surtout les Alcyons, de distinguer dans leurs tissus mous, non scléreux, les deux éléments qui sont si distincts dans les Alcyons et qu'il a été possible de reconnaître également, mais plus difficilement, chez le Sympodium. — Je veux parler des *vaisseaux* et de la *partie fondamentale*.

Les *vaisseaux* se retrouvent sans difficulté, mais comme leurs parois sont formées par les cellules bourrées de granules très gros, engendrant du mucus filant, on a de la peine à faire des coupes aussi nettes que dans l'espèce précédente et surtout à retrouver les noyaux des cellules.

Néanmoins on voit les intervalles des gros réseaux et des vaisseaux fort petits, absolument comme dans les autres Alcyonaires, Corail, Alcyons et Sympodium.

Les *Spicules.* — Ils sont très nombreux dans la couche colorée superficielle ou supérieure du sarcosome.

Leur forme est dans cette partie un peu différente de celle qu'ils affectent dans la base de la colonne ou corps du Polype.

Pour bien juger de leur forme et de leur position, il faut d'abord les examiner dans la lame très mince, fort transparente, formant la base de la colonne des blastozoïtes en passant du sarcosome à cette base. Il est possible, d'un coup de ciseaux, d'enlever cette partie du corps, de la mettre entre deux lamelles de verre, et en rendant transparent le tissu mou, la lecture des spicules devient très facile. Ils se trouvent d'autant moins nombreux que l'on examine la préparation plus haut et d'autant plus nombreux, quelque peu superposés, à mesure qu'on se rapproche du sarcosome.

La forme la plus générale des spicules dans cette partie inférieure et vers le milieu de la longueur du corps, est, en laissant tous les détails exceptionnels de côté, celle d'un biscuit à la cuiller, c'est-à-dire d'un corps allongé à extrémités arrondies et un peu étranglé dans le milieu de sa longueur, ce qui fait paraître les deux extrémités un peu renflées et arrondies.

La largeur moyenne dans cette partie est de 45 à 50 μ. L'on trouvera (pl. XV, fig. 11), à côté des spicules, 5 centièmes de millimètre dessinés dans les mêmes conditions de la chambre claire que les spicules. La distance du papier à la chambre claire est la même dans les deux cas et cela permet de mieux juger de la taille de ces éléments vus à 500 diamètres.

Il n'est pas rare de rencontrer quelques sclérites présentant la forme d'une croix grecque, qui semblent formés de quatre moitiés des sclérites indiquées avec la forme étranglée dans le milieu et soudées par cette partie étranglée.

Il ne faut pas prendre cette forme exceptionnelle comme étant caractéristique de l'espèce ou du genre, car on la retrouve aussi exceptionnellement dans beaucoup de cas et d'espèces d'Alcyonaires. Il est des Zoanthodèmes qui la présentent plus fréquente les uns que les autres et même pour les spicules allongés.

Les extrémités renflées des spicules sont finement striées, et les stries forment en s'arrêtant différemment comme des commencements de spinules. Mais cette particularité ne paraît que sous un assez fort grossissement (500 diamètres par exemple).

Dans ces spicules de la base du corps des Polypes on ne trouve jamais de ces nodosités spinuleuses, caractéristiques dans le Sympodium et tant d'autres Alcyonaires. Sur la longueur des sclérites, ce sont ici comme de petites lignes difficiles à dessiner, car leur forme s'efface sous le crayon le plus aigu qui doit former simplement le sommet d'un cône fort petit.

A ce propos, il faut rappeler le caractère donné par Delle-Chiaje pour son *Anthelia rosea : I Calicetti che la cima de polipi esternamente offrono molti cristallucci acicolari colore di granato.* On voit que la description qui vient d'être donnée est loin de répondre à celle des *Cristallucci acicolari* et qu'il suffit de l'observation des sclérites pour éloigner les deux espèces. On ne trouve ici pas un seul spicule aciculaire, c'est-à-dire ayant ses deux extrémités aiguës.

Dans l'épaisseur du sarcosome on trouve bien encore des sclérites ayant leurs deux extrémités très renflées comme il vient d'être dit, mais le nombre de ceux dont les pointes extrêmes sont tronquées et très grossies est bien plus considérable et éloigne encore plus notre espèce de celle observée par Delle-Chiaje.

Le caractère des spicules, qui se découvre si manifestement dans la base des blastozoïtes, est la forme allongée avec les deux extré-

mités étalées en biscuit à la cuiller, mais lamellaire; il se trouve exagéré dans les profondeurs du sarcosome, aussi la forme s'éloigne de plus en plus de celle des spicules en aiguilles aiguës aux deux extrémités qu'on a vues dans le Sympodium.

Ces spicules ainsi dilatés inégalement à leurs deux extrémités semblent quelquefois irréguliers et monstrueux. J'en donne un dessin fait à la Calle il y a bien longtemps (pl. XV, fig. 9, *c*), qui se trouve ressembler parfaitement à ceux pris sur des échantillons du cap l'Abeille. On trouve de même dans les travaux de von A. Kölliker et de von Koch quelques sclérites monstrueux.

On observe d'ailleurs de grandes différences avec les individus dans le nombre des sclérites à extrémités tuberculeuses et fort développées remplaçant les extrémités aiguës et aciculaires qu'on ne rencontre jamais. Il en est de même des exemples des sclérites en croix grecques qui, suivant des conditions difficiles à préciser, augmentent quelquefois beaucoup.

En résumé, la forme typique caractéristique se rencontre soit dans la base des Polypes, soit dans le sarcosome ; mais dans ce dernier la forme, toujours à extrémité renflée, finit par l'emporter sur la première en présentant de nombreuses exceptions et des tubérosités très développées faisant croire quelquefois que les extrémités démesurément renflées en deux directions sont bifurquées. On en rencontre qui ressemblent à des haltères dont les deux extrémités grosses et spinuleuses sont unies par une partie intermédiaire elle-même d'un assez fort volume.

Telles sont les formes générales des sclérites bourrant la couche externe du sarcosome.

Quant à une direction précise dans la position de leur axe, il n'en existe pas; ils se croisent et se superposent dans tous les sens.

Sur la membrane mince formant la base du corps du Polype, on peut toutefois reconnaître que la majorité des sclérites a son grand axe dirigé dans le sens de l'axe du corps, quelque peu penché plus ou moins à droite ou à gauche.

Il importe de signaler encore une particularité qu'il est facile d'observer à l'aide d'un grossissement de 500 diamètres. D'une extrémité renflée à l'autre, le spicule est parcouru par de très fines stries parallèles entre elles, mais non parallèles à l'axe du spicule. Elles sont obliques à cet axe. Leur vue ferait naître l'idée que le sclérite a éprouvé comme une torsion, ce que je ne crois pas. Cela doit tenir à la façon dont se dépose la matière calcaire composant les spicules.

Si l'on voulait dessiner toutes les variétés de formes des spicules de la Rolandia, on pourrait facilement remplir une planche, ce qui conduirait à la confusion quant à la valeur du caractère.

La chose est inutile. Un aussi grand nombre de figures éloignerait de l'idée qui doit se dégager comme une abstraction, une résultante de toutes les formes secondaires pouvant se rapporter aux deux types suivants.

1° Forme lamellaire d'un biscuit à la cuiller (dans les parois du corps du Polype) ;

2° Forme d'haltère (dans le sarcosome), à deux têtes renflées qui seraient partagées en deux par une dépression, ce qui les fait ressembler à des osselets de phalanges très courts.

Chaque extrémité renflée est partagée dans son milieu, comme les surfaces articulaires des trochlées, et les apparences de deux condyles, sur chaque extrémité, donnent une idée de la forme schématique typique.

Que l'on suppose tantôt l'un, tantôt l'autre de ces condyles (j'emploie ce mot pour continuer la comparaison) plus ou moins développé, quelquefois aussi allongé que tout le sclérite, et l'on pourra se figurer l'infinité des variétés que présenteront les spicules tout en se rapportant dans le fond à une même forme.

Si l'on ajoute à cela que quelquefois, vers le milieu de la partie unissant les deux extrémités, naît un prolongement, ou simple, ou double, on arrive à une macle semblant formée de têtes de spicules unis par le milieu de leur longueur, on trouve ainsi une multiplicité de

formes secondaires qu'on pourra toujours rapporter au type schématique idéal qu'on rencontre dans le sarcosome.

Les spicules aplatis de la base du corps du Polype, en forme de biscuits à la cuiller, varient dans des limites infiniment moins étendues.

Les saillies linéaires qui se voient sur les tubérosités du spicule et qui vont en s'élevant d'autant plus qu'elles se rapprochent plus de l'extrémité peuvent, sur quelques échantillons de choix, se terminer en saillie simulant une spinule.

On trouve enfin de très petits spicules qui semblent se former en ayant, dès l'origine, leurs deux extrémités renflées.

Souvent sur les échantillons conservés dans l'alcool il a été possible d'observer un contour double autour des spicules, qui semblait répondre à l'existence de la cellule dans laquelle s'était formé le sclérite.

Enfin une dernière remarque est nécessaire.

Par la lumière réfléchie, les Zoanthodèmes sont tantôt d'un rose léger et délicat, comme dans la figure qui accompagne ce travail. Dans ce cas, les Polypes ont été conservés assez gonflés, et par conséquent les particules colorantes (sclérites) sont assez écartées pour ne pas foncer le ton de la couleur. De plus, le voile muqueux atténue la vivacité de la teinte.

Toujours à la lumière réfléchie, l'un des Zoanthodèmes que j'ai sous les yeux en écrivant ce travail, paraît être d'un rouge vineux foncé ; on ne distingue pas du tout les Polypes qui, d'ordinaire, montrent leur couleur blanche. C'est l'état de contraction qui modifie le ton de la couleur en tenant très rapprochés les spicules.

Vus par la lumière transmise et par transparence, les spicules paraissent différents, leur couleur n'est plus la même.

Leur teinte, difficile à saisir, est un carmin lavé d'un peu de teinte capucine. C'est un orangé dans lequel le jaune est très faible. Le rose capucine des marchands de couleur est trop jaune, mais quand on examine au microscope le Zoanthodème par réflexion, la teinte n'est plus la même.

VII

POLYPES

Nous allons trouver ici encore de très grandes différences.

Ce sont elles qui m'avaient surtout frappé sur les côtes d'Afrique et je les ai reconnues absolument conformes à la vérité dans l'observation des échantillons très beaux pêchés au cap l'Abeille, en Roussillon.

Lorsque les animaux s'épanouissent, ils s'allongent beaucoup. La longueur totale au-dessus du sarcosome dépasse l'épaisseur totale d'une tige du Zoanthodème, et comme les Polypes se touchent tous pour ainsi dire par leur base, ainsi que le montre la figure très exacte de la planche XV, figure 2, leur colonne s'élève un peu conique, plus large à sa base que près de son sommet, où cependant elle s'élargit un peu au-dessous du péristome.

Le point du sarcosome ou la base du Polype présente, comme dans la plupart des espèces d'Alcyonaires, un calice qu'accusent huit prolongements produits par le tassement des spicules, ce qui représente huit dents de feston non arrondies, mais plus ou moins aiguës suivant le degré d'allongement du blastozoïte. Pendant l'état de demi-contraction, les dents de ce feston calicinal sont couchées sur les parois des parties inférieures de la colonne invaginée du Polype.

Dans ces dents du feston sarcosomique, les spicules à grosses têtes souvent bifurquées sont nombreux. On les trouve plus fréquents que ceux qui occupent au-dessus d'eux l'épaisseur de la paroi de la colonne du Polype.

La colonne, dans la moitié inférieure de sa hauteur, est semée de ces spicules simples, analogues par leur forme à des biscuits à la cuiller, ainsi qu'on l'a déjà dit (pl. XV, fig. 7). Aussi pour en étudier la position et la forme est-il avantageux d'enlever d'un coup de ciseaux une partie de cette base du corps du Polype et de l'étaler sur une plaque de verre. La préparation est alors toute faite.

On ne trouve pas ici comme dans le Sympodium des bandes de spi-

cules remontant depuis les dents du calice sarcosomique jusqu'à la base des bras du péristome.

Le bas du péristome est d'ailleurs dépourvu de spicules. Le collier, décrit dans cette partie et dont les éléments à forme spéciale remontent sur le dos des tentacules du Sympodium, manque également. Avec un fort grossissement, il ne m'a pas été possible de trouver trace de spicule d'une taille quelconque sur le dos des huit tentacules de la Rolandia (pl. XV, fig. 3).

Cette absence fournit un caractère qui permettrait à lui seul de différencier les deux genres.

Mais il conduit à deux autres dispositions qui sont corrélatives du mode de fermeture des tentacules et du péristome tout entier.

Lorsque les Polypes sont bien épanouis, leurs tentacules s'étalent d'abord en roue dans un plan perpendiculaire à l'axe de la colonne. Mais plus l'épanouissement augmente, plus les bras, que ne soutiennent aucunes bandes de sclérites, se laissent tomber et descendent en dehors (fig. 2). Cette différence du port de la corolle péristomique dans les deux genres s'explique très naturellement par l'absence ici de cette sorte de talon faisant saillie au-dessous de chaque base des tentacules et le redressement forcé de ceux-ci, soutenus qu'ils sont dans le Sympodium par le talon composé de spicules longs et rigides.

Dans l'état de contraction absolue, les différences ne sont pas moins grandes. Voici ce qui arrive. J'ai déjà, il y a longtemps, décrit cet état pour le Polype du Corail. — Les tentacules n'étant pas doublés par des corpuscules solides sont d'autant plus flexibles et peuvent s'invaginer dans la cavité périœsophagienne qui leur correspond. Les barbules elles-mêmes se contractent assez pour rentrer dans la cavité du tentacule.

Aussi quand on cherche le péristome sur des animaux contractés on le trouve formant au centre de la cavité du Polype une masse dans laquelle on reconnaît bien huit lobes, ayant au milieu d'eux l'œsophage qui est remonté et qui est devenu très court, ayant ramené

aussi au-dessous de ce petit amas contracté central les six cordons pelotonnés avec entéroïdes.

Les Polypes paraissent blancs quand ils sont épanouis et leur délicatesse est extrême. Ils rappellent par leur apparence extérieure les Polypes du Corail, aussi c'est au *Rolandia* bien plutôt qu'au *Sympodium* que doit s'appliquer le nom d'espèce *coralloïdes*.

Linnée, dont le jugement était si sûr, n'avait pas manqué de remarquer que l'emploi de la terminaison *oïde* était bien souvent le signe et le caractère de l'embarras où se trouve le naturaliste qui doit nommer un objet et qui trouve commode, pour se tirer d'affaire, de dire « qu'il a l'apparence de telle chose ».

Quand les Polypes sont à moitié contractés, que leur péristome est seul rentré tandis que leur colonne est encore gonflée, on voit au travers des parois minces de celle-ci la teinte blanche de la couche sous-jacente du sarcosome dépourvue de spicules. Aussi cette condition produit-elle une apparence très différente de celle que montre le Sympodium dont on a vu les différentes parties du péristome, de la colonne et des tentacules, s'invaginant en se disposant comme les tubes d'une lunette.

Batteries. — Les tentacules, dans les Alcyonaires, présentent les dispositions ordinaires de ces organites.

Une seule observation m'a frappé. C'est la première fois que je l'ai faite.

Le bout, l'extrémité arrondie du tentacule, sur des Polypes restés épanouis et conservés dans l'alcool (pl. XV, fig. 4), présente une épaisseur plus grande que le reste de l'étendue de la paroi, et cet épaississement est dû au tassement, à côté les uns des autres, de nématocystes qui se touchent tous et dont la direction est celle des rayons d'une portion de la sphère que représente le sommet du tentacule.

A un moindre degré de développement pour le nombre et l'étendue, on trouve même chose aux extrémités des barbules (pl. id., fig. 5);

enfin, de loin en loin, sur la face du corps du tentacule, on voit encore des bandes et des amas de nématocystes.

On sait que chez les Caryophyllies et autres Zoanthaires, on trouve sur les tentacules des amas semblables de cellules urticantes. Là les éléments sont bien plus volumineux et groupés de telle façon qu'ils forment des nodosités et, à l'extrémité des tentacules, des boules terminales blanches visibles à l'œil nu.

Les naturalistes anglais ont nommé ces amas de nématocytes des *Batteries*, en admettant que leurs fils, en se déroulant et faisant saillie, étaient nocifs pour les animalcules qui s'approchaient des Polypes.

Ici on retrouve les homologues de ces batteries et en cela rien que de très naturel, mais je dois avouer que c'est la première fois que j'en fais l'observation chez les Alcyonaires.

Dans le travail de Hickson (p. 361, loc. cit.), l'on trouve cette phrase : « In *Alcyonium palmatum* the ectoderm of the pinnæ is thickened in regular patches, which contain batteries of nematocystes. » Il est bien évident que l'auteur anglais avait reconnu l'existence de ces batteries qui doivent être, chez les Alcyonaires, offensives et défensives comme chez les Zoanthaires.

V

VAISSEAUX

Les vaisseaux forment, a-t-il été dit, des réseaux placés les uns au bas, les autres dans le haut du sarcosome. Ceux-ci occupent et forment une couche sous le fond de la cavité générale du corps des Polypes. On a déjà vu que les cellules qui les tapissent ont une grande taille, qu'elles sont remplies de granulations, déterminant en se mêlant à l'eau une matière glaireuse, muqueuse, abondante. Les parois de ces cellules, du côté de la lumière du vaisseau, sont couvertes de cils vibratiles puissants déterminant des courants actifs (pl. XV, fig. 2, 7, 8 et 9).

L'abondance des granulations, la délicatesse et le peu de résistance des tissus ne permettent guère de voir la forme et la disposition générale des réseaux. L'absence des spicules dans la couche profonde fait que la distinction des canaux est difficile.

Sur une partie du sarcosome enlevée à un Zoanthodème conservé dans l'alcool, ayant essayé de dissocier les spicules par une ébullition dans une solution assez forte de potasse carbonatée, les cellules sont devenues manifestes, leurs parois semblaient mieux définies et leur contenu avait disparu. Le noyau, quoique un peu diffus, paraissait sur cette préparation due, pour ainsi dire, au hasard.

VI

CAVITÉ GÉNÉRALE

Creusée dans le sarcosome (pl. XV, fig. 6, *p*) et soutenue en haut par la couche superficielle des spicules (id., *ré*), elle apparaît (id., *p*) très nettement sur les échantillons conservés dans l'alcool et contractés à moitié. C'est sur les parois que descendent les mésentéroïdes, et ce qui frappe quand on les recherche c'est le peu de saillie qu'ils font, au-dessous des entéroïdes, relativement courts et très pelotonnés, tout auprès de la terminaison de l'œsophage.

Il est difficile de pouvoir faire des coupes pour fixer la position des paquets de fibres musculaires.

L'existence des deux mésentéroïdes ne portant pas de cordons pelotonnés, quoique difficile à bien voir, n'en est pas moins certaine.

Leur existence est trop constante toutes les fois qu'il est facile de faire des préparations démonstratives pour ne pas croire qu'ils se trouvent chez la Rolandia comme chez les autres Alcyonaires.

Le fond de la cavité générale, quand on fait une coupe d'un Polype contracté, est comme une calotte creuse : il paraît blanc, séparé qu'il est du corps de soutien par une lame de cette couche blanche inférieure qui double la partie supérieure du sarcosome bourré de

spicules. L'on y distingue à la loupe comme des stries légères qui sont les restes des mésentéroïdes, à peine saillants, dans le fond de la cavité générale.

Quand les Polypes ne sont qu'à demi invaginés, comme dans la figure 2, c'est le blanc du fond de cette cavité que l'on aperçoit et sur lequel se détachent nettement les dents rouges du calice sarcosomique.

VII

ORGANES GÉNITAUX — EMBRYONS

Quand, par une coupe perpendiculaire à l'axe du Polype à moitié contracté, on arrive au niveau du feston calicinal du sarcosome, on voit, flottant dans la cavité générale sous-œsophagienne, les œufs et les capsules testiculaires les uns et les autres suspendus par un grêle filament aux parois latérales des mésentéroïdes dans la partie inférieure aux entéroïdes et répondant à la cavité noyée dans le sarcosome (pl. XV, fig. 10).

Les œufs et les capsules testiculaires sont entourés ici, comme dans tous les Alcyonaires, par une couche de cellules leur formant enveloppe, et certainement l'origine des deux a été le parenchyme mésodermique des mésentéroïdes.

Les œufs et les capsules testiculaires naissent très près les uns des autres, de sorte que lorsqu'ils ont pris un grand développement et que leurs pédoncules, fort grêles, se sont beaucoup allongés, tout en conservant leurs points d'attache distincts dans le voisinage des autres œufs ou capsules testiculaires en voie de formation, il en résulte que leur ensemble paraît former non pas une grappe, mais un petit bouquet d'éléments suspendus en un même point (pl. XV, fig. 10). Cette apparence est due en grande partie à la rétractilité du mésentéroïde ; si l'on rencontre un Polype en état d'extension, on voit bien nettement les ovules largement pédonculés, fixés et suspendus le long du mésentéroïde.

Les embryons passent, comme dans tout le groupe, une grande partie du temps de leur première forme larvaire dans la cavité générale et sortent par l'œsophage et la bouche sous forme de vers blancs allongés, semblables à ceux trouvés chez tous les genres de ce groupe naturel.

Ici aussi, comme chez les autres animaux du groupe, la fécondation doit s'accomplir dans la capsule qui renferme l'œuf — l'on ne peut guère dire l'ovaire puisque les œufs sont portés à l'extrémité d'un long pédoncule et sont devenus saillants avant d'être pondus.

VIII

CONCLUSIONS

La forme des parties, la couleur et la distribution des spicules ont paru d'une fixité remarquable sur des animaux pêchés en des parages aussi distants que la Calle et Banyuls et dans des temps aussi éloignés que 1860, 1873 et 1898.

Mais est-ce à dire qu'on ne rencontrera pas de variétés? Avec l'examen de six échantillons seulement, il serait téméraire de l'affirmer. Toutefois, nous ne pouvons nous dispenser de signaler la fixité des caractères des échantillons observés.

Mettons en parallèle les ressemblances et les différences que présentent le Sympodium et la Rolandia.

Zoanthodème. — Ressemblance absolue entre les deux quant à la forme et à la couleur, mais nudité dans le Sympodium : le plus souvent un voile de substance gélatineuse chez la Rolandia.

Il faut ajouter que la présence d'un voile sur le Zoanthodème suffit pour distinguer les deux.

Sarcosome. — Étalé en lame envahissante, parasite, surtout sur les axes des Gorgones, dans les deux cas.

A ce point de vue, ressemblance absolue entre les deux.

mais une *différence capitale* se présente dans l'organisation.

Dans le *Sympodium*, les spicules sont également répandus et également nombreux dans toute l'épaisseur du sarcosome.

Dans la *Rolandia*, la moitié inférieure du sarcosome est occupée exclusivement par les réseaux des vaisseaux et le tissu fondamental ; la moitié externe supérieure seule renferme des spicules feutrés et semés très près les uns des autres dans tous les sens.

Spicules. — Dans le *Sympodium* ils sont fusiformes, couverts de verrues spinulifères, rouges, jaunes, incolores, blancs ou roses.

Chez la *Rolandia*, les spicules ne sont jamais fusiformes, leurs extrémités sont plus ou moins renflées et dans le sarcosome souvent bifurquées.

A la seule vue des spicules, on peut reconnaître et distinguer les deux genres.

La confusion n'est pas possible par l'examen au microscope d'une parcelle de sarcosome dans l'un et l'autre des deux genres.

Polypes. — Dans le *Sympodium*, colonne soutenue par des bandes de spicules à grand axe perpendiculaire à la colonne s'élevant jusqu'au-dessous du péristome où ils forment un collier dont les plus longs remontent sur le dos des tentacules qu'ils soutiennent après avoir produit le talon.

De là une forme particulière due à la rigidité du dos des tentacules, soit dans l'épanouissement de la corolle tentaculaire, soit dans la position de la colonne du péristome et des tentacules, lorsque le Polype est contracté et rentre dans sa loge sarcosomique.

Dans la *Rolandia*, les spicules semés au hasard dans le bas de la paroi de la colonne, ne remontent pas au-dessus de la moitié de la hauteur du corps.

Le collier sous-péristomien et les bandes de soutien des tentacules n'existent pas. Les Polypes épanouissent largement leur corolle tentaculaire qui retombe souvent pleine de grâce autour de la colonne.

A la vue seule des animaux épanouis, on reconnaîtrait les deux genres. La forme et la couleur du péristome et la rigidité des bras comme leur gracieuse inflexion dans un autre cas fourniraient les données de la diagnose.

Enfin, malgré la contraction des Polypes, la vue du Zoanthodème, nouvellement pêché, avec *son voile* général comme une mince membrane étendue sur toute la surface, fournirait encore un moyen de reconnaître le genre.

Et si par hasard l'eau fraîche renouvelée avait enlevé ce voile transparent, si les Polypes n'étaient pas complètement rétractés ou s'ils commençaient à se gonfler, la partie blanche qui apparaîtra au centre des festons aigus du calice du sarcosome conduirait à établir la différence avec le Sympodium dont l'intérieur est presque toujours coloré et dans tous les cas offre la disposition particulière due aux spicules des tentacules et du cercle péristomique.

En résumé, il semble difficile, après ce parallèle des caractères les plus importants et la comparaison qui vient d'être établie, si on l'a suivi sur les figures des planches XII et XV, que les zoologistes puissent avoir un doute et un embarras pour la détermination des deux genres.

IX

La question qui se pose en terminant l'histoire de ces deux Alcyonaires ayant donné lieu à des confusions qui me paraissent aujourd'hui devoir être impossibles, est celle-ci :

La valeur des caractères différentiels est-elle suffisante pour

séparer les deux espèces et pour légitimer la formation d'un genre nouveau ?

Pour la première question, l'affirmation est absolument certaine, elle n'est pas à discuter.

Quant à la seconde, création d'un genre nouveau, désigné par le nom de *Rolandia*, est-elle légitime? Il ne semble pas douteux que si le Sympodium et l'espèce qui vient de lui être comparée produisent l'un et l'autre une lame envahissante, parasite, surtout sur l'axe des Gorgones, la forme des spicules, des Polypes, l'absence des soutiens, par des files de sclérites, autour du péristome, au dos des tentacules, la séparation de la partie bourrée de spicules, dans le sarcosome de sa portion inférieure renfermant exclusivement des tissus mous, conduisent à un ensemble de caractères bien autrement sérieux que la contractilité complète ou la non-rétractilité des Polypes ayant servi à faire désigner l'Anthelia comme un genre bien établi.

Pour ces raisons, il semble nécessaire de séparer les Zoanthodèmes trouvés à la Calle et dans les eaux du golfe du Lion de ceux si communs qui se distinguent si facilement et auxquels il convient de conserver le nom de *Sympodium*.

C'est à côté l'un de l'autre qu'il faut placer dans la systématique les deux genres dont l'étude fait l'objet du présent travail de Zoologie pure, mais soumis à l'expérimentation, facilitant, guidant l'observation.

Ces deux genres peuvent continuer à faire partie de la famille des *Cornularinés*, admise avec juste raison par Milne-Edwards et Jules Haime.

Il ne me paraît, à aucun titre, nécessaire de substituer de nouveaux noms de famille à ceux qui ont été institués par les auteurs français.

La position du Sympodium ne me semble pas justifiable à côté des Alcyons, comme le veut v. Koch.

Certainement les genres *Paralcyonium* (M.-Edw.) et *Fascicularia* (Viguier d'Alger), par les expansions qui partent de leurs pieds

ou bases, permettent d'établir le passage entre deux familles voisines si on le veut; mais les tubérosités multipolypifères que présente le Sympodium ne paraissent pas offrir un caractère d'une valeur suffisante pour fondre en un seul deux genres aussi différents que les Alcyons et les Sympodiums.

Quant à l'espèce, nous n'en voyons jusqu'ici qu'une.

Elle mérite tout aussi bien, peut-être mieux que le Sympodium l'épithète de *coralloïdes :* nous avons pensé qu'il était utile de la lui conserver puisqu'elle l'avait d'ailleurs portée antérieurement lorsque les deux genres étaient par erreur confondus.

X

Le nom donné à ce nouveau genre est emprunté à l'une des personnalités bienfaisantes et généreuses, aimant et aidant les progrès de la science française. Le prince Roland Bonaparte m'a donné le yacht à vapeur qui, pendant la période de 1893 à 1899, a permis de faire à Banyuls des travaux d'une valeur de premier ordre.

Les belles cartes du golfe du Lion dressées, avec un soin, une science nautique et zoologique hors pair, par M. le professeur Pruvot, n'auraient pu être faites sans le don généreux du prince.

N'est-il pas tout naturel que son nom soit rattaché aux découvertes que sa générosité a permis de faire ?

Que d'excursions, que d'études n'a-t-on pas faites pendant la période de six années fructueuses qui se sont écoulées depuis le don magnifique qui permit de placer le laboratoire Arago dans une position scientifique qui a appelé sur lui l'attention du monde savant !

Que le prince Roland accepte donc la dédicace modeste d'un genre nouveau retrouvé dans les eaux des côtes de France grâce à sa munificence.

C'est une dette de reconnaissance dont j'avais hâte de m'acquitter.

XI

Aujourd'hui on a l'habitude de citer souvent à la fin d'un travail un grand nombre d'ouvrages se rapportant aux recherches publiées.

Ce luxe de citations en impose et semble rendre l'étude fort documentée, l'auteur fort érudit.

Mais dans quelques cas, le lecteur n'a que faire du nom des auteurs et des ouvrages qui s'occupent d'un même animal, mais à d'autres points de vue.

Aussi, s'il fallait ici énumérer toutes les publications ayant eu lieu sur les Alcyonaires, on rassemblerait des quantités d'indications absolument inutiles.

Cette habitude passée dans les mœurs de la publication est accompagnée de gros chiffres à côté de la critique et renvoyant à l'ouvrage cité.

Cela rend la lecture pénible et presque toujours le lecteur s'abstient d'aller fouiller ouvrage et mémoire. Aussi je considère comme bien plus utile de citer un court extrait du passage critiqué à côté de la critique même.

N'arrive-t-il pas que dans une longue liste d'ouvrages, ne se rapportant pas directement au sujet spécial de la publication, on oublie des travaux ayant pour objet le même sujet, comme on l'a vu pour la couleur et le sexe des Alcyons ?

Mais ce qui est fréquent, c'est qu'à côté d'une opinion qui semble faire partie des idées et découvertes de l'auteur, on trouve un gros chiffre renvoyant à un travail. Certes, le lecteur n'ira pas, croyant le chiffre impeccable, fouiller un mémoire de plus que celui qu'il lit, et la priorité de l'opinion sera rapportée à d'autres qu'à celui à qui elle est due. La chose m'est arrivée.

Bien plus, j'ai eu la patience de relever les citations faites dans un mémoire. La liste bibliographique renfermait plus de 130 numéros ; le nombre des ouvrages non cités dans le corps du travail et marqués

par les gros chiffres s'élevait à plus de 80. Pourquoi donc cet encombrement, si ce n'est pour paraître érudit!

Je ne citerai ici que les ouvrages dont il a été question dans le corps du travail et ayant un rapport direct avec le sujet spécial du mémoire.

OTTO-FREDERICK MÜLLER. — *Zoologia Danica*, vol. 3, pl. LXXXII, fig. 1-4.

DELLE-CHIAJE.— *Descriz. e notom. degli anim. inver. della Sicilia*, vol. V, réuni au vol. IV, p. 38, pl. CLX.

H. MILNE-EDWARDS. — *Recherches anatomiques, physiologiques et zoologiques*, 1838. 1er fascicule, *Alcyonides. Alcyons proprement dits. Ann. des Sc. nat.*, 2me série, t. IV, pl. XII à XVI.

H. MILNE-EDWARDS et JULES HAIME. — *Distribution méthodique des Polypes.*

— *Histoire naturelle des Coralliaires.* 1857. Voir l'*Histoire des Alcyonaires*, plus particulièrement des *Sympodium* — *Bebryce* et *Anthelia*, t. I, p. 111 et 187.

H. DE LACAZE-DUTHIERS. — *Comptes rendus*, 1864, 2me semestre, t. LIX, no 5, p. 252. *Couleur des Alcyonaires.*

— *Histoire naturelle du Corail. — Organisation.*

— *Comptes rendus*, vol. LX, 1865, t. I, no 17, p. 842. *Sexe chez les Gorgones et Alcyonides.*

AL. VON KÖLLIKER. — *Icones Histologicæ*. 1864. *Zweite Abtheilung, Erstes Heft, die Bindesubstanze der Cœlenteraten*, p. 137. *Bebryce mollis*, Taf. XVIII, fig. 1, 2 et 3.

WILSON. — *The mesenterial filaments of Alcyonaria (Mitt. Zool. stat. neapel)*, vol. V, 1884.

G. v. KOCH. — *Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XV. Monographie. Die Gorgoniden.* Voir les chapitres *Sexes, Couleurs* et pour la *Bebryce*, p. 54 et 55 (fig. 19 dans le texte). Taf. I, fig. 1 *a, b, c*; Taf. V, fig. 10. 1887.

— *Systematische Stellung von* Sympodium coralloïdes, *Zool. Jahrb. Bd.* V, 1891, 8, 76.

Sydney J. Hickson. — *The anatomy of* Alcyonium digitatum. Juin 1895. *Quarterly journal of microscopical science, new series,* nº 148, vol. XXXVII, p. 343.

Ashworth. — *The structure of* Xenia Hickson *N. sp. with some observations on Heteroxenia Elisabthæ Köll.* August 1899. *The Quarterly journal of microscopical science, new series.* nº 167, vol. 42, part. 3, p. 245, pl. XXIII à XXVII.

Max Walther. — *Beiträge zur Systematik und Chorologie der Alcyonaceen. Jenaische Zeitschrift.* Bd. XXXII. N-F XXVI B., Heft 1 (mars 1899), p. 46.

POST-SCRIPTUM

(GENRES PARALCYONIUM ET FASCICULARIA)

Parmi les Alcyonaires que j'avais recueillis sur les côtes de l'Algérie, se trouvaient dans mes flacons de petits corps brunâtres, quelques-uns reliés entre eux par des bandelettes minces d'un gris cendré pâle, qui m'avaient paru rappeler ou répondre en partie à la diagnose du genre *Haimeia* que H. Milne-Edwards avait placé en tête du premier volume de l'histoire des Coralliaires préparée par lui et Jules Haime et publiée après la mort de mon ami regretté.

Il ne m'avait pas été possible d'étudier épanoui cet Alcyonaire, et je l'avais conservé dans mes flacons espérant, comme il arrive toujours, revenir dans les lieux où l'on fait bonne récolte.

Ayant trouvé cet Alcyonaire sur les rochers que la drague rapporte des parages du cap l'Abeille, j'en repris l'étude, et loin de trouver un seul zoïte s'élevant de ces petites tumeurs brunâtres, j'en vis sortir de petites touffes de Polypes ayant la couleur de la terre d'ombre peu foncée, avec des lèvres d'un vert émeraude, n'apparaissant que sous une certaine incidence de la lumière, et un collier blanc sous-tentaculaire.

J'allais publier ces résultats, la planche était finie, lorsque mon collègue, M. le professeur Viguier, de l'École d'enseignement supérieure d'Alger, m'envoya un travail terminé sur ce même Coralliaire, qu'il considérait comme un genre nouveau et qu'il nommait *Fascicularia*.

Les lecteurs des *Archives* trouveront le mémoire du professeur Viguier dans le vol. VI, 2e série, des *Archives*, p. 351.

Ces faits ne sont rappelés ici que pour montrer que, sans créer un genre nouveau comme mon collègue, j'avais pensé que cette société d'*Alcyonaire* répondait au genre *Paralcyonium* de Milne-Edwards, et je crus devoir en faire simplement une espèce nouvelle, que je dédiai à mon ancien maître, auteur du genre.

Le *Paralcyonium Edwarsii* ou, si l'on admet la nomenclature de M. le professeur Viguier, le *Fascicularia Edwarsii* n'est pas rare dans les eaux roussillonnaises du golfe du Lion.

D'abord je l'avais trouvé à la Calle et dans toute cette région coralligène.

En le signalant de nouveau sur nos côtes méditerranéennes, d'autres observateurs auront peut-être la curiosité de comparer les deux types ; le *Paralcyonium elegans* de M.-Edwards n'est pas rare en Afrique et dans le golfe du Lion.

Ils décideront s'il y a entre les deux des différences nécessitant la création d'un genre ou s'il n'y a lieu qu'à l'établissement d'une espèce nouvelle en conservant le genre unique de Paralcyonium.

On a vu, dans l'introduction du mémoire, par la remarque qui y a été faite, que s'il est facile de caractériser quelques grands types des Alcyonaires, bien définis par l'ensemble des dispositions qu'ils présentent ; quand on arrive aux distinctions des espèces et des genres voisins, la difficulté devient souvent très grande.

Je n'en veux pour preuve que l'exemple de la variété des opinions qui se produisent et se croisent sur des types voisins.

Ainsi ma première impression fut que l'Alcyonaire qu'a décrit mon collègue M. le professeur Viguier sous le nom générique

nouveau de *Fascicularia*, n'était qu'une espèce du genre *Paralcyonium.*

Ayant trouvé cet Alcyonaire en même temps que mon collègue d'Alger, comme il le reconnaît d'une façon fort aimable et courtoise dans son mémoire, j'ai préféré lui laisser la primeur de la publication. Ses figures du reste sont excellentes (pl. XX du vol. VI, 2e série, 1888), mais si je ne suis point revenu sur la création de ce genre, c'est que je préfère qu'un autre discute la valeur de la division nouvelle.

Dans mon laboratoire de Banyuls, avant la nouvelle organisation, mon collaborateur et moi avons souvent disserté sur la difficulté des déterminations chez les Alcyonaires, et j'ai toujours soutenu qu'il fallait pour qu'une détermination fût valable que deux types, qui ont été confondus en raison de leur ressemblance extérieure, fussent comparés en opposant caractères à caractères.

Me serait-il permis de signaler le parallèle qui vient d'être fait entre le *Sympodium* et la *Rolandia* comme un exemple ?

Si les caractères ne paraissent pas d'un ordre suffisant pour élever à la dignité de genre le dernier type, du moins sera-t-il possible, en en vérifiant l'exactitude, d'en discuter la valeur générique.

Dans le cas du *Fascicularia*, je ne vois pas un ensemble de faits permettant cette comparaison, cette critique, qui conduiraient à bien établir la valeur ou la non-valeur de la nouvelle coupe générique.

Je signale donc, parmi les Alcyonaires du golfe du Lion, le genre ou l'espèce, espérant que d'autres voudront juger la cause en dernier appel.

Mais il est encore une observation que je ne puis ne pas faire à mon collègue :

En tête du mémoire on lit : *Fascicularia Edwarsii* (de Lac.-Duth.).

Il semble sous cette forme que je suis le seul créateur du genre et de l'espèce. Il eût, je crois, été préférable d'établir ainsi la paternité des deux choses.

Fascicularia (Vig.) *Edwarsii* (de Lac.-Duth.). C'est une bien petite

correction ; mais elle est nécessaire, d'abord pour rendre à César ce qui est à César, et puis pour ne pas m'attribuer une création qui appartient en propre à mon collègue.

Il a voulu courtoisement me conserver la création et la dédicace à M. Milne-Edwards ; c'est trop d'avoir associé le nom du genre à celui de l'espèce sous un même nom.

Une dernière remarque est encore nécessaire.

En relisant, pour écrire ceci, la description de M. Milne-Edwards sur ce genre *Haimeia*, je vois que l'échantillon ayant servi à la création du genre offre des conditions assez spéciales. Je les rappellerai, vol. I de l'*Histoire des Coralliaires*, p. 104.

« Genre I. HAIMEIA

« Coralliaire à polypieroïde cylindrique fixé par sa base et ne « donnant naissance ni à des stolons ni à des expansions encroû- « tantes, ni à des bourgeons quelconques.

« HAIMEIA FUNEBRIS

« Polypieroïde brunâtre haut de 2 ou 3 millimètres. »

Dana et Hæckel ont aussi trouvé des Alcyonaires très petits et ne présentant aucun bourgeon ou expansion blastogénétique. Ils en ont fait des genres.

J'ai vu bien des embryons, ou mieux, de très jeunes oozoïtes d'Alcyonaires, et je me demande s'il est possible d'affirmer, quand on n'a pas suivi l'évolution de ces très petits individus, que l'on a affaire à un adulte qui restera simple et non à un oozoïte dont l'évolution est lente et tardive.

J'ai eu des Gorgones dont les jeunes oozoïtes étaient simples et déjà élevés sur tige de plus de millimètres qu'il n'est dit dans la description précédente ; et puis en les suivant dans mes aquariums, je les voyais devenir peu à peu des Zoanthodèmes de 2, 3, 5 Polypes.

Il me semble qu'une chose manque à ces observations : une suite permettant de voir si, tôt ou tard, la blastogénèse se développant ne fait pas perdre le caractère de simplicité que présentera toujours pendant un certain temps l'oozoïte d'un Alcyonaire. C'est pour cela qu'avant de créer un genre, il eût été, je crois, utile et indispensable d'avoir suivi l'évolution de l'être qu'il est impossible de caractériser avec précision avant de l'avoir soumis à l'épreuve de l'expérience.

EXPLICATION DES PLANCHES

SYMPODIUM CORALLOÏDES (Pl. XI, XII, XIII, XIV)

PLANCHE XI

ZOANTHODÈME.

Fig. 1. Un Zoanthodème pêché à la Calle ; de grandeur naturelle, fixé sur un axe dénudé de Gorgone (*b*).

La partie gauche est moins contractée que le ramuscule à droite (*d*). Aussi, dans cette partie droite, les taches jaunes qui correspondent aux Polypes sont-elles beaucoup plus rapprochées et la couleur due aux spicules est plus foncée, en raison même du tassement des sclérites.

Les mamelons (*c*, *c*) correspondent à n'en pas douter à des extrémités de tiges cassées du polypier de la Gorgone.

Ce sont ces gros mamelons que G. von Koch considère comme représentant l'*Alcyon*.

On peut remarquer sur le dessin, fait il y a bien longtemps et surtout bien avant la publication des idées du savant zoologiste allemand, que les parties intermédiaires aux mamelons portent aussi des taches jaunes indiquant l'existence de Polypes.

En (*a*) il y a eu soudure entre les languettes de sarcosome portées par quatre tigelles de la Gorgone et développement d'un mamelon polypifère.

2. Une lame de Sympodium étalée sur un fragment des blocs de la jetée de l'entrée du port de Port-Vendres et développée à la hauteur du niveau de la surface de l'eau.

La lame porte des Polypes épars, et dans deux points, vers les deux extrémités, on voit qu'elle porte des mamelons.

Presque toujours au-dessus de ces mamelons, on trouve soit un gros gravier, soit une touffe de tubes d'hydraires, soit de spirorbes ou de serpules.

Ici le Zoanthodème s'est étalé en surface. Il est de grandeur naturelle et offre les caractères dans ses tissus des échantillons recouvrant les axes de Gorgones pêchées dans les localités et aux profondeurs ordinaires.

Fig. 3. Un autre Zoanthodème pris sur les blocs de l'entrée du port de Port Vendres, qui s'étale en lanière et n'a pas encore formé une lame large.

C'est la même espèce que celle de l'exemplaire vu figure 2, mais dont la croissance s'est produite en longueur et non en largeur.

Entre les trois formes figures 1, 2 et 3, on trouve tous les intermédiaires.

4. Une partie d'un Zoanthodème ouverte en long pour montrer l'axe de la Gorgone (*g*) qui, sur l'extrémité d'une de ses brindilles, porte une touffe de Bryozoaires, laquelle avait d'abord fait disparaître le sarcosome et les Polypes de la Gorgone, et qui à son tour avait été recouverte par le sarcosome du Sympodium ayant produit en ce point un mamelon polypifère dans le genre de ceux qu'on voit sur la figure 1.

5. Spicules. Ils sont supposés en place sur le Polype, dont la position est conservée et la taille proportionnée.

En (*s*, *a*) les sclérites du sarcosome et de la dent du bord du calice correspondent à une tentacule. Les spicules en ce point ont des directions variées. Leur axe est tantôt vertical, tantôt horizontal. Leur couleur est rouge dans le plus grand nombre.

En employant les expressions vertical, horizontal, on considère le Polype comme ayant son péristome en haut et son calice du sarcosome en bas.

En (*c*, *t*), il n'a été dessiné qu'une partie des spicules jaunes formant sur la colonne du Polype les bandes correspondant aux tentacules. Il faut remarquer que l'axe des sclérites est horizontal, ce qui s'explique, car s'ils eussent été verticaux, ils se seraient opposés à la rétraction du corps du Polype.

Il n'a été dessiné qu'une partie de cette bande de spicules jaunes.

En (*t*, *a*) : spicules rouges plus longs que les précédents; il n'en a été dessiné que deux de courbes, qui forment le talon et l'origine de la bande dorsale du tentacule, se prolongeant en (*c*, *o*) et (*t*, *t*).

6. Le spicule (*o*) courbé en (*t*) pour former le talon du tentacule et se placer parallèlement au côté du spicule droit (*v*) dans sa partie supérieure a été dessiné à la chambre claire. Il est très ressemblant et, comparé à celui qui, dans la même figure, est au-dessus de lui en (*s*), montre bien quelle différence peuvent présenter les sclérites considérés dans les différentes parties du Zoanthodème. Dans le haut de la figure en (*v' w*), on voit quelques-unes des spicules du dos de la base et du sommet du tentacule.

Le but a été de montrer, dans cette figure, la différence de la taille et de la couleur, mais non le nombre de ces éléments calcaires.

PLANCHE XII

Polypes à divers états d'épanouissement.

Une partie d'un mamelon polypifère dont les animaux sont épanouis et présentent des degrés divers de contraction de leur corolle tentaculaire.

Le dessin a été pris à l'époque de la reproduction, au moment où les larves s'échappent de la cavité d'incubation maternelle.

Le Polype **A**, l'un des plus épanouis, laisse voir par transparence dans sa colonne à la fois son œsophage, ses mésentéroïdes et ses larves rouges qui occupent des positions diverses dans la cavité générale.

On peut se faire une idée très exacte des dents du calice sarcosomique qui s'élèvent en formant des angles à sommets supérieurs, et des traînées jaunâtres des spicules qui de ces angles remontent jusqu'à la bande transversale des spicules précédant les talons de la base des tentacules.

La forme de la corolle tentaculaire de ce Polype **A** est très exacte et doit être comparée à celle du même calice épanoui de la Rolandia, pl. XV.— En se reportant à la disposition des spicules fig. 5 et fig. 6 de la planche XI et revenant aux dessins du talon des tentacules de cette figure, il sera facile de prendre une idée très exacte de la situation des spicules autour de la base du péristome des tentacules du Sympodium.

Le Polype **B** montre ce péristome de trois quart, et une larve sortant à reculons par la bouche.

Le Polype **C** n'a que l'extrémité supérieure de ses tentacules contractée et rentrée ; il montre très distinctement les bandes de spicules remontant du talon sur le dos du tentacule.

Dans le Polype **D**, l'on voit par transparence l'ensemble des entéroïdes et le péristome en partie caché par les extrémités rabattues des tentacules, ce qui n'empêche pas la sortie d'une larve.

Enfin dans le Polype **E**, la contraction du péristome offre une forme très fréquente et bien faite pour rendre évidentes les bandes dorsales des tentacules.

On rencontre cette apparence dans le genre Alcyon proprement dit, qui a aussi un collier de spicules sous-péristomaux et de longs spicules arqués remontant par l'une de leurs moitiés le long du dos du tentacule.

PLANCHE XIII

Anatomie des Polypes. — Mâle.

Fig. 1, Fig. 2. Ces deux figures sont destinées à expliquer quelques-unes des formes que l'on rencontre sur des échantillons dont les Polypes sont plus ou moins contractés.

Dans la fig. 1, une coupe sagittale a été faite, qui montre dans le bas les mésentéroïdes (*m*), le sarcosome (*sa*); — au centre, une masse ovoïde

formée par les extrémités des tentacules (*tal*); — en dehors de cette partie centrale, le dos des tentacules et les talons (*ta*) formant une ligne rouge: enfin en dehors de cette ligne, une bande jaune (*coe*) correspondant à la colonne ou corps du Polype.

On voit donc — pour employer une expression qui a cours pour indiquer l'entrée de tubes différents les uns dans les autres — que les éléments du corps du Polype se sont *télescopés* en se contractant.

Dans le haut de la figure, on voit les bords du calice sarcosomique formant des dents rouges.

La fig. 2 représente le même animal avant d'avoir fait la coupe et vu normalement après l'invagination du Polype : (*sa*) dent rouge du calice sarcosomique; (*cv*) partie de la colonne du Polype jaune, réfléchie en dedans; (*ta*) extrémité de la bande de spicules dorsaux du tentacule invaginé.

Fig. 3. Coupe d'une paroi de la cavité d'un Polype : (*m*) origine sur la paroi d'un mésentéroïde. On voit dans son intérieur le prolongement de la partie fondamentale du sarcosome *mesoglœa* (*mes*). L'entoderme tapisse la cavité du Polype (*end*). — Les spicules colorés (*sp*) en rouge occupent des positions et des directions différentes au milieu des réseaux vasculaires (*vs*).

4. Un mamelon d'une extrémité du sarcosome dont une calotte a été enlevée, pour montrer les cavités des différents Polypes bourrées de testicules blancs formant des grappes.

5. Coupe d'un mamelon dont le Polype central le plus développé est ouvert dans sa partie logée dans le sarcosome.

La colonne au-dessus du sarcosome laisse voir par transparence les mésentéroïdes, dont les entéroïdes se trouvent au-dessous de l'œsophage et au-dessus du sarcosome. — Les testicules (c'est un mâle) sont suspendus aux mésentéroïdes dans la partie renfermée dans la cavité sarcosomique.

Sur la paroi, au fond de la cavité, on voit les deux replis qui ne portent pas de testicules dans le bas ni dans le haut de cordons pelotonnés. La surface du sarcosome qui entoure la cavité du Polype a été laissée en blanc pour ne pas compliquer la figure, et les stries noires qu'on y voit indiquent sans aucun détail les vaisseaux mis à découvert par la préparation.

Les polypes contractés sont jaunes, leur couleur est due aux spicules rapprochés de leur corps.

La couleur rouge du collier sous-tentaculaire — comme on l'a vu dans les planches précédentes — est due aux spicules formant ce collier.

6. Deux capsules testiculaires grossies, suspendues au bout de leur filament. L'une n'a pas éclaté, et sa surface est couverte de petites verrues saillantes.

L'autre a ses parois lisses et laisse échapper en-dessous un flot de spermatozoïdes.

7. La capsule testiculaire est enveloppée par une couche de cellules formée de trois ordres d'éléments.

En (*a*) des cellules à peu près cubiques forment la couche la plus voisine de la membrane dérivée de la mesoglæa :

En (*b*) des cellules plus allongées forment une couche plus externe ;

En (*c*), de loin en loin correspondant aux saillies externes que l'on voit fig. 6, se trouvent d'autres éléments cellulaires remplis de granulations assez grandes pour pouvoir être dessinées à la chambre claire sous un grossissement de 500 fois.

Fig. 8. Spermatozoïdes vus à un grossissement de 700 diamètres.

9. Un tentacule vu par la face supérieure qui regarde le centre du péristome.

Le but de ce dessin est de montrer l'absence complète de spicules sur cette face supérieure.

10. Le même tentacule, vu du côté extérieur du péristome que l'on peut qualifier de *côté dorsal*. Tous les spicules qui forment une bande serrée n'ont pas été dessinés pour éviter la confusion.

Dans la partie (*ta*) ou le talon, on voit le mélange des spicules horizontaux et de ceux qui, courbés, se redressent pour se mêler à ceux de droite qui remontent en (*v*), après quoi en (*in*) et en (*j*), ils deviennent de plus en plus petits et prennent des directions variées.

Cette fig. 10 est à comparer à celle (3) de la planche XV qui montre l'absence des spicules sur le dos des tentacules de la Rolandia.

PLANCHE XIV

Anatomie des Polypes. — Femelle, embryon.

Fig. 1. Coupe tengentielle d'une tige de sarcosome.

Elle présente l'état à trois degrés de profondeur. En (*b*) la couche la plus superficielle a été seulement grattée et enlevée ; on distingue par transparence au travers d'une légère couche de spicules les vaisseaux du réseau superficiel.

Dans le bas de la figure, le réseau superficiel est à nu.

Dans la partie supérieure en (*a*), la paroi extérieure ou supérieure des canaux a été enlevée ; — aussi voit-on leur intérieur et quelques-uns des orifices de communication avec les réseaux profonds et secondaires.

Cette figure très exacte est très démonstrative de la situation et de la disposition du réseau superficiel. On y reconnaît une partie de la circonférence formée par les vaisseaux autour de la cavite d'un Polype, à droite.

2. Coupe perpendiculaire à la surface d'un Zoanthodème et en intéressant toute l'épaisseur.

Ce qu'il importe de remarquer dans cette figure qu'il faut comparer à la même de la Rolandia, pl. XV, fig. 6, c'est que la couleur s'étend du haut jusqu'au bas. — On y voit la coupe des vaisseaux du sarcosome — et dans le haut seulement, on peut distinguer et reconnaître une parcelle du réseau superficiel.

En (*S*), au bas de la figure, est indiqué le soutien.

3. Une parcelle de sarcosome montrant les rapports des spicules s'entre-croisant autour des vaisseaux.

Les vaisseaux et les sclérites y sont seuls représentés; la mesoglæa n'y est point dessinée.

Fig. 4. Trois cellules (grossies 500 fois) formant l'epithélium vibratile des canaux du sarcosome.

5. Coupe d'un mamelon pris sur la longueur d'un Zoanthodème.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est le nombre des œufs à tous les degrés de développement.

On y trouve des preuves du fractionnement depuis les 2 premières divisions (*c* 2), jusqu'à la forme framboisée, jusqu'à la morula (*m*).

On y voit des œufs peu développés, toujours suspendus à l'extrémité d'un long filament partant de la partie des mésentéroïdes située dans la cavité du sarcosome. Dans les deux Polypes du haut, on reconnaît les replis mésentéroïdes portant les entéroïdes, les cordons pelotonnés qui toujours sont au-dessus de la partie dont dépendent les glandes génitales.

En (*t*), on voit plusieurs exemples d'œufs colorés en rouge, encore enfermés dans leur coque blanche cellulaire présentant une tache d'un rouge vif. — Cette tache parait au travers de l'enveloppe cellulaire, qui se déchire (*t'*) pour permettre au spermatozoïde d'agir sur l'ovule et plus tard à l'œuf de devenir libre.

6. Un œuf traité par l'acide azotique à 1 0/0. Le globe vitellin s'est contracté, et par cela même éloigné de son enveloppe dont les éléments cellulaires ont en partie disparu et dont la mesoglæa s'est accusée sous l'action de l'acide.

7. Différentes formes des embryons sortis de la cavité incubatrice maternelle.

Ils s'élèvent jusqu'à la surface de l'eau, et leur partie aborale supérieure devient tangente à la ligne de niveau du liquide.

La forme varie depuis celle d'un ver, d'un ballon, d'une vrille, d'un Spirillum.

8. L'un des embryons (oozoïte), montrant dans le cul-de-sac de sa partie aborale (*a b*) renflé, dont la matière colorante s'élève en traînées aiguës. Serait-ce le commencement de la production des cloisons mésentéroïdiennes?

Sur ces larves, la partie orale qui porte la bouche est toujours plus ou moins effilée, pendant la période de l'existence active et vagabonde. La flèche placée à gauche de la figure indique la direction du déplacement de l'oozoïte.

9. Un embryon, un oozoïte fixé déjà depuis quelque temps, ayant produit sa couronne tentaculaire caractéristique de l'Alcyonaire.

On obtient très facilement des fixations des embryons du Sympodium comme cet exemple.

La base du jeune Polype s'étale en disque et porte sur le milieu de l'étranglement qui sépare la colonne du Polype de la lame basilaire, un tubercule ou *blastozoïte* qui va être l'origine de la société par bourgeonnement ou blastogénèse.

Sur le côté gauche de la figure, on voit une tache rouge qui représente la grandeur réelle de ce jeune Sympodium formé d'un oozoïte et d'un blastozoïte naissant.

PLANCHE XV

ROLANDIA CORALLOÏDES.

Polype et anatomie.

Fig. 1. Extrémité d'une tige de *Gorgonia graminea*, recouverte par un Zoanthodème de Rolandia :

En (*s*), le support ou axe dénudé de la Gorgone.

(*z*) (*z*). Le Zoanthodème de la Rolandia, dépouillé de la lamelle muqueuse qu'on voit dans la partie (*en*) (*en*) et qui enveloppe l'ensemble du Zoanthodème.

C'est cette couche muqueuse qui ne se trouve pas dans le Sympodium et qui aide beaucoup dans la diagnose.

Cette figure est à comparer avec la figure 1 de la planche XI.

2. Extrémité d'une tige du Zoanthodème dégagé de la couche glaireuse. Il faut remarquer que les Polypes se touchent, qu'ils sont très nombreux, non complètement contractés et représentés par des calottes sphériques, transparentes, au-dessus desquelles on voit les 8 angles du feston calicinal du sarcosome.

Cette figure est très ressemblante, elle a été copiée sur la nature vivante ; 2 Polypes étant différemment épanouis, l'un désigné par (*o o*) au sommet de la tige, laisse retomber ses tentacules, dont le port est bien différent de celui des Sympodiums.

Comparer cette figure avec celles de la planche XII. — Fig. A.

Le Polype (*bl*) a relevé ses tentacules formant un paquet et montrant leur dos (à comparer avec les figures E de la planche XII).

Sur la partie de la colonne des deux Polypes (*oc*) et (*bl*), on doit remarquer que les spicules ne remontent pas très haut et s'arrêtent vers le milieu de la hauteur.

3. Un tentacule vu du côté du dos, à comparer avec la figure 10 de la planche XIII. Ici l'absence des spicules est évidente, c'est un caractère important de la *Rolandia*. Dans le Sympodium au contraire, il y a une bande de spicules qui soutient le tentacule et cause la formation du talon et de la corolle. — Fig. 10, pl. XIII.

4. Extrémité du sommet d'un tentacule montrant une *Batterie* de nématocystes (500 diamètres).

5. Sommet d'une barbule d'un tentacule montrant aussi une batterie de nématocystes.

6. Coupe du sarcosome intéressant toute l'épaisseur de la partie charnue du Zoanthodème. — Elle doit être comparée avec la figure 2 de la planche XIV.

Une grande différence existe entre les deux. Les spicules s'arrêtent dans la Rolandia à la moitié de la hauteur de la coupe ; et comme ils sont

colorés, la couleur rouge dans la Rolandia n'existe que dans la moitié externe et supérieure du sarcosome. Tandis que dans le Sympodium, elle est uniformément étendue dans toute l'épaisseur.

(*s*) Soutien, (*p*) cavité d'un Polype, (*sc*) couche sarcosomique blanche, sans spicules, (*vé*) couche spiculifère rouge.

Fig. 7. Une parcelle de la colonne d'un Polype, prise dans le bas du corps, non loin du sarcosome. On y voit les spicules plats, minces, en forme de biscuits à la cuiller, espacés et très caractéristiques de cette partie du corps : dessinés à la chambre claire (500 diamètres).

8. Une portion du sarcosome, un vaisseau ouvert, ses relations avec les spicules et les vaisseaux secondaires. Faible grossissement.

9. Portion de la partie du sarcosome avec spicules.

Les cellules sont grosses, peu comprimées, remplies de granulations très fines qui, dans l'eau, produisent un mucus filant (*m*). Les spicules dans cette partie du sarcosome ont une forme spéciale mieux indiquée, fig. 11.

10. Une partie d'un mésentéroïde portant dans le haut les replis entéroïdes, dans le bas des ovules (*ov*) de différentes grandeurs et suspendus, formant grappe au-dessous de replis intestiniformes qui sont courts, gros et fortement contournés.

11. Des spicules du sarcosome. Ils n'ont de ressemblance avec ceux de la paroi du corps du Polype que par les deux renflements qui terminent leurs extrémités.

De (*a*) en (*b*) (*c*) (*d*) (*e*), on voit les passages des formes simples et d'origine qui caractérisent la *Rolandia*. Il est impossible de confondre ces spicules avec ceux du Sympodium ou de la *Bebryce*.

Comparer les figures avec celles des deux genres qui viennent d'être cités.

MODES ET FORMES

DE

REPRODUCTION DES NÉMATODES

PAR

E. MAUPAS
Conservateur de la Bibliothèque nationale d'Alger.

INTRODUCTION

Les Nématodes se reproduisent et se multiplient uniquement par ovogénèse. Actuellement, on ne connaît chez eux aucun cas de scissiparité ni de blastogénèse [1].

Pendant longtemps on a cru que leurs œufs étaient toujours et exclusivement le produit du concours de femelles et de mâles distincts, autrement dit que la dioïcité était la règle absolue chez eux.

Cette croyance était d'ailleurs le résultat nécessaire du développement historique de l'étude de ces animaux. Pendant de longues années, en effet, les chercheurs ne se sont guère occupés que des espèces parasites, puis des espèces marines. Dans ces deux groupes, dont les représentants connus actuellement sont déjà fort nombreux, la séparation des sexes paraît être de règle presque absolument constante.

[1] Le singulier phénomène d'extroversion des organes génitaux de la femelle du *Sphærularia bombi* et le développement hypertrophique qu'ils prennent à la suite de cette hernie n'ont rien de commun avec la gemmiparité, ainsi que le croyait Schneider (*Monographie der Nematoden*, 1866, p. 322).

En ce qui concerne les espèces marines, tous les auteurs qui en ont fait l'objet de leurs recherches. Eberth (1863). Bastian (1865), Marion (1870). Bütschli (1874), tous admettent cette dioïcité sans laisser percer la moindre incertitude. Cette conviction était si bien établie que Marion, n'ayant jamais pu rencontrer un seul individu mâle chez certaines espèces, bien qu'il eût souvent des femelles à profusion, ajoute : « Il serait peu sage d'accorder trop d'importance à ces observations [1] ». Il est assez probable cependant que ces espèces étaient ou bien hermaphrodites, ou bien parthénogénétiques. De Man, le dernier venu de ces chercheurs et en même temps celui qui a vu et décrit le plus grand nombre d'espèces, résume ses observations [2] en affirmant qu'il a toujours constaté la présence des deux sexes.

Les espèces parasites, beaucoup plus étudiées à cause de leur grande taille et surtout à cause de leur importance pratique, ont pendant longtemps confirmé cette manière de voir. Chez toutes, on retrouvait constamment des mâles et des femelles distincts.

Cependant, une première exception à cette règle était signalée dès 1860 par Schneider. A cette date [3], en effet, il décrivit, sous le nom de *Pelodytes hermaphroditus*, un petit Nématode découvert sur des matières en putréfaction. Ce Nématode, d'aspect et d'organisation nettement femelle, se multiplia sous ses yeux, dans une longue suite de générations, sans qu'il vît jamais apparaître un mâle. En observant ses organes génitaux, il put constater qu'arrivés à l'état adulte, ils commençaient par produire une certaine quantité de sperme, qui s'emmagasinait dans la partie profonde de l'utérus. En pénétrant dans ce dernier organe, les œufs, formés plus tard, étaient fécondés par ce sperme. Le savant allemand avait découvert ainsi le premier cas d'un hermaphrodisme protérandrique autogame, dont nous allons voir les exemples se multiplier dans la suite de ce travail [4].

[1] *Annales des Sciences naturelles : Zoologie*, t. XIII, 1870, article 14, p. 7.
[2] *Mémoires de la Société zoologique de France*, t. VI, 1893, p. 123.
[3] *Zeitschrift für wiss. Zoologie*, t. X, 1860, p. 178.
[4] Plus tard (*Monographie der Nematoden*, 1866, p. 315), Schneider débaptisa son *Pelodytes hermaphroditus* et lui donna le nom de *Leptodera fæcunda*. Aujourd'hui cette espèce doit se classer dans le genre Rhabditis.

A quelques années de là [1], Leuckart étudiant la biologie si curieuse de l'*Ascaris nigrovenosa*, démontra l'absence de mâles chez la forme parasite, qui vit dans les poumons des batraciens. N'ayant point reconnu la présence d'éléments fécondateurs dans les organes génitaux de ce parasite, il affirma tout d'abord [2] que ses œufs se développaient sans fécondation et, par conséquent, étaient parthénogénétiques. Plus tard [3], éclairé par les observations plus exactes de Schneider [4], il reconnut l'existence des spermatozoïdes dans le fond de l'utérus du Nématode. L'*Ascaris nigrovenosa* parasite était un second cas d'hermaphrodisme protérandrique autogame.

Leuckart [5], à la suite de Bastian [6], admit encore la parthénogénèse chez la Filaire de Médine. Ces savants s'appuyaient sur le fait de notre ignorance complète au sujet des mâles et sur l'absence de vulve et de vagin chez les femelles adultes. Mais des observations plus récentes [7] paraissent démontrer l'existence de mâles, dont l'accouplement aurait même été constaté.

Vers la même époque, Perez affirma [8] l'existence d'une reproduction par voie de parthénogénèse chez son Anguillule terrestre. Dans une de ses cultures, il vit des femelles de Rhabditis se reproduire pendant plusieurs générations sans jamais rencontrer un mâle. Il en conclut que son Anguillule terrestre jouissait d'une parthénogénèse facultative dans laquelle elle n'engendrait que des femelles, tandis qu'il lui fallait une fécondation pour procréer des mâles. Malheureusement, Perez avait confondu plusieurs espèces dans son travail. Celle qui en fait l'objet principal correspond au *Rhabditis teres* de Schneider. Elle est très commune, et les nombreux observateurs qui l'ont étudiée

[1] *Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaft zu Göttingen*, 1865, p. 227. — *Archiv für Anato. und Physiol.*, 1865, p. 641.
[2] *Die menschlichen Parasiten*, t. II, 1er fascicule, paru en 1866, p. 61 et 148.
[3] Id., 3e fascicule, paru en 1876, p. 691.
[4] *Monographie der Nematoden*, 1866, p. 317.
[5] *Die menschlichen Parasiten*, t. II, 1866-76, p. 61 et 691.
[6] On the structure and nature of the Dracunculus, *Transact. Linnean Soc.*, t. XXIV, 1863, et On the anatomy and physiology of the Nematoids, *Philosophical transactions*, 1866, p. 609.
[7] Railliet. — *Traité de Zoologie médicale*, 2e édition, 1895, p. 502.
[8] *Annales des Sciences naturelles ; Zoologie*, t. VI, 1866, p. 298.

l'ont toujours vue se multiplier par gamogénèse dioïque. Quant à l'espèce sans mâles, qui a surgi inopinément dans ses cultures, était-elle parthénogénétique ou bien plutôt hermaphrodite autogame ? C'est ce qu'il est impossible de dire aujourd'hui, Perez ne nous ayant fourni sur elle aucun détail anatomique ni descriptif. Cependant, comme dans nos recherches nous avons rencontré plus de Rhabditis hermaphrodites que de Rhabditis parthénogénétiques, il est fort probable qu'elle appartenait à la première catégorie.

Toujours vers cette même époque, Schneider publia sa belle monographie des Nématodes [1], dans laquelle l'existence d'espèces hermaphrodites protérandriques fut affirmée de nouveau avec tout l'appareil de démonstration nécessaire. Le savant allemand, dans ses laborieuses recherches, avait souvent rencontré des espèces de Rhabditis (Pelodera et Leptodera) dont tous les individus étaient femelles par leurs caractères extérieurs et par leur organisation interne. Jamais un mâle ne se trouvait avec ces femelles. Il crut en distinguer sept formes distinctes ; mais comme, dans son opinion, les espèces de Rhabditis ne sont réellement bien caractérisées que par la forme de la queue des mâles, il n'essaya pas de décrire et de définir nettement ces espèces sans mâles. Il se contenta d'en dénommer quatre : *Leptodera dentata*, *dolichura*, *fœcunda* et *uncinata*, dont il figura la tête et la queue sur ses planches X, fig. 7, 10, 11 et pl. XI, fig. 7. Avec Bütschli, nous estimons que cette prudence de Schneider était exagérée et que les espèces, chez les Rhabditis, peuvent encore se distinguer par les femelles, lorsque celles-ci sont décrites et étudiées minutieusement.

Quoi qu'il en soit, Schneider fit des cultures prolongées de ces espèces sans mâles et les vit se reproduire pendant de nombreuses générations. En outre, chez toutes il constata la présence de spermatozoïdes dans leur utérus et, en observant des larves au moment où elles passent à l'état adulte, il vit la glande génitale produire d'abord des spermatozoïdes, des ovules ensuite, ces derniers fécondés à leur

[1] *Monographie der Nematoden*, 1866, p. 315 et suiv.

arrivée dans l'utérus par les spermatozoïdes qui s'y sont emmagasinés. Tous ces Rhabditis étaient donc incontestablement des hermaphrodites protérandriques autogames.

Schneider se demande si ces hermaphrodites peuvent se reproduire ainsi indéfiniment par œufs autogames. La chose lui paraît improbable et il suppose chez eux une évolution hétérogonique, analogue à celle que Leuckart et lui venaient de faire connaître chez l'*Ascaris nigrovenosa*. Les générations hermaphrodites doivent alterner avec une génération dioïque, qui apparaît dans des circonstances encore inconnues et qu'il s'agit de découvrir[1]. Nous ne sommes pas de l'avis de Schneider, et toutes nos observations tendent à nous faire croire que ces hermaphrodites se perpétuent indéfiniment dans leur autogamie.

En outre de ces Rhabditis, le savant allemand reconnut encore l'hermaphrodisme d'un Dorylaimus *(Enoplus liratus)* et, ainsi que nous l'avons dit plus haut, c'est lui qui le premier démontra l'état hermaphrodite de la génération parasitaire de l'*Ascaris nigrovenosa*.

C'est encore à Schneider que nous devons la première observation d'une espèce vraiment parthénogénétique[2]. Malheureusement, il ne décrivit ni ne figura cette espèce, se contentant de nous donner quelques détails sur ses organes génitaux. Il la vit se multiplier sans jamais rencontrer de mâles et sans apercevoir la moindre trace de sperme dans ses utérus. Bütschli[3] pense avoir redécouvert l'espèce de Schneider et l'a décrite et figurée sous le nom de *Rhabditis Schneideri*. Nous la connaissons pour l'avoir rencontrée plusieurs fois, et nous croyons que l'assimilation de Bütschli est parfaitement exacte.

Quelques années plus tard, Vernet[4] accrut la liste des Rhabditis

[1] Claus également tient pour la nécessité d'une forme dioïque alternant avec la forme hermaphrodite. *Beobachtungen über die Organisation und Fortpflanzung von* Leptodera appendiculata, 1869, p. 22.

[2] *Monographie der Nematoden*, 1866, p. 321.

[3] Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, 1873, p. 116.

[4] *Archives des sciences physiques et naturelles*. Genève, t. 145, 1872, p. 61-75, pl. I.

hermaphrodites de deux espèces, chez lesquelles il observa très exactement la production précoce des spermatozoïdes, suivie de celle des œufs. Il leur donna les noms de *Rhabditis terricola*[1] et *R. Leuckarti*.

L'année suivante, Bütschli[2] retrouva le *Rhabditis dolichura* de Schneider et nous en donna une bonne description, en confirmant l'état d'hermaphrodisme signalé par son prédécesseur. Il décrivit en outre, sous le nom de *R. Clausii*, une seconde espèce sans mâles, mais dont le réservoir séminal était toujours rempli de spermatozoïdes. Il n'osa pas se prononcer pour l'hermaphrodisme de cette espèce, qui cependant est des plus probable. Mais sa découverte la plus intéressante est d'avoir retrouvé et bien décrit, sous le nom de *Rhabditis Schneideri*, l'espèce parthénogénétique signalée par Schneider. Comme son prédécesseur, il constata l'absence complète de mâles et de spermatozoïdes. Nous pouvons confirmer ces observations pour les avoir vérifiées à plusieurs reprises et, nous le répétons, nous avons dans le *Rhabditis Schneideri* le premier fait de reproduction parthénogénétique bien et dûment établi chez les Nématodes.

La parthénogénèse a encore été démontrée chez une seconde espèce, mais après de longues hésitations et de laborieuses recherches. Il s'agit de la forme parasitaire, ou intestinale, du *Strongyloides intestinalis*, ce curieux Nématode à évolution hétérogonique trouvé d'abord sous sa forme rhabditoïde dioïque dans les selles des soldats affectés de la diarrhée de Cochinchine. Bavay, le premier observateur qui décrivit la forme intestinale, ou strongyloïde, avait déjà remarqué l'absence de mâles. Grassi et Parona un peu plus tard confirmèrent cette première observation et affirmèrent de plus l'absence de spermatozoïdes chez les femelles adultes fécondes. Sur ces entre-

[1] Vernet commit une erreur en voulant assimiler son premier Rhabditis au *R. terricola* de Dujardin. Cette dernière espèce, d'après son auteur, est un Rhabditis dioïque, impossible par conséquent à confondre avec une espèce hermaphrodite. On ne peut donc conserver le nom de *terricola* à l'hermaphrodite de Vernet, et je propose de le dédier au savant qui nous l'a si bien fait connaître, en l'appelant dorénavant *Rhabditis Verneti*.

[2] Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, 1873, p. 115-119.

faites, Leuckart, ayant eu occasion d'étudier ce parasite [1], démontra d'une façon définitive la filiation alternante entre les deux formes stercorale et intestinale, que l'on avait considérées jusqu'ici comme deux espèces distinctes (*Anguillula stercoralis* et *Anguillula intestinalis*). Le savant allemand compara et assimila cette évolution hétérogonique à celle de l'*Ascaris nigrovenosa* et, guidé surtout par des considérations théoriques, il affirma que la forme parasitaire sans mâles du Strongyloïde était hermaphrodite protérandrique. La question fut complètement éclairée seulement quelques années plus tard par Rovelli [2]. Dans une étude soignée et détaillée des organes génitaux de l'*Anguillula intestinalis*, cet observateur démontra l'absence absolue de spermatozoïdes et par conséquent le développement par voie de parthénogénèse des œufs.

Le *Strongyloides longus*, qui vit dans l'intestin grêle du lapin, est également parthénogénétique [3]. Comme son congénère, on peut l'obtenir sous une forme rhabditoïde dans des cultures. Mais sous cette forme libre, tous les individus, à une immense majorité (1000 femelles pour 1 mâle), sont des femelles ordinaires qui restent stériles par suite de la rareté des mâles. Déjà chez la forme libre du *Strongyloides intestinalis*, on ne trouve qu'un mâle pour huit femelles.

Nous avons vu plus haut que l'*Ascaris nigrovenosa* est une espèce à développement hétérogonique, dont la forme parasite est hermaphrodite. Cette espèce a pris plus tard place dans le genre *Angiostomum* avec quatre autres espèces : *Angiostomum entomelas, rubrovenosum, macrostomum* et *sanguinolentum*. Linstow [4], ayant repris l'étude de ces dernières espèces, leur reconnut un développement identique à la première, avec état hermaphrodite protérandrique autogame chez la forme parasite.

[1] Ueber die Lebensgeschichte der sogenannten *Anguillula stercoralis* und deren Beziehungen zu der sogenannten *Anguillula intestinalis*. Ber. d. math.-phys. Classe der königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Leipzig, 1883, p. 85-107.

[2] Richerche sugli organi genitali degli Strongyloides. Côme, 1888, 11 p. et 1 pl.

[3] *B. Grassi* et R. *Segrè*. — Nuove osservazioni sull' eterogenia del Anguillula intestinale. *Rencounditi acad. Lincei* Roma, 1887, t. III, p. 100-108.

[4] Archiv für Naturgeschichte, 1885, t. I, p. 1-23.

L'*Allantonema mirabile*, si bien étudié par Leuckart [1], traverse également une évolution hétérogonique, avec forme parasite hermaphrodite protérandrique.

Nous avons encore à citer un parasite de l'*Aphodius fimetarius*, le *Bradynema rigidum*, dont l'hermaphrodisme protérandrique a été mis hors de doute par Zur Strassen [2]. Mais ici, au contraire de l'espèce précédente, le développement est direct, comme chez les hermaphrodites libres du genre Rhabditis.

Oerley, dans sa monographie des Rhabditides [3], énumère quatre à cinq espèces déjà connues, dont il admet l'hermaphrodisme, puis il ajoute : « La plus grande partie des Nématodes ont les sexes séparés, « quelques-uns seulement sont hermaphrodites, la parthénogénèse « n'a pas encore été bien prouvée. »

En résumé, les exceptions suffisamment démontrées à la règle générale de la séparation des sexes sont encore bien peu nombreuses. Actuellement, on peut estimer le nombre des espèces de Nématodes connues à environ 1500 à 1600. Sur ce nombre, 18 seulement ont été signalées comme pouvant se reproduire sans le concours de mâles distincts. De ces 18 espèces, 15 sont hermaphrodites et 3 parthénogénétiques.

En voici la liste, avec les noms des auteurs qui les premiers ont fait connaître leur véritable état sexuel.

Espèces hermaphrodites protérandriques autogames :

Rhabditis dentata. Schneider ;
— *dolichura*. —
— *fœcunda*. —
— *uncinata*. —
— *Verneti*. Vernet ;
— *Leuckarti*. Vernet ;
— *Clausii*. Bütschli ;

[1] *Abhandl. d. mathem.-phys. Cl. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch.* t. XIII, 1887, p. 565-704.

[2] *Zeitsch. f. Wiss. Zoologie*, t. LIV, 1892, p. 655-747, pl. XXIX-XXXIII.

[3] Die Rhabditiden und ihre medicinische Bedeutung, 1866, p. 37 et 58.

Dorylaimus liratus. Schneider ;

Angiostomum nigrovenosum. Schneider ;

— *rubrovenosum*. —

— *entomelas*, Linstow ;

— *macrostomum*, Linstow ;

— *sanguinolentum*, Linstow ;

Allantonema mirabile. Leuckart ;

Bradynema rigidum, Zur Strassen.

Espèces parthénogénétiques :

Rhabditis Schneideri, Schneider, Bütschli ;

Strongyloides intestinalis, Rovelli ;

— *longus*, Grassi et Segré.

Ces dix-huit espèces se répartissent par moitiés égales entre la vie libre et la vie parasitaire. Les neuf espèces parasites sont à évolution hétérogonique, c'est-à-dire se développent dans un cycle de deux générations alternantes, différentes de forme et d'organisation. L'une des formes passe son existence à l'état libre et a toujours les deux sexes séparés ; l'autre forme vit en parasite et est toujours hermaphrodite ou parthénogénétique. Les espèces libres appartiennent aux genres Rhabditis et Dorylaimus, les parasites aux genres Angiostomum, Allantonema, Bradynema et Strongyloides.

Comme on le voit par la liste ci-dessus, c'est le genre Rhabditis qui a fourni le contingent le plus fort d'espèces se reproduisant sans mâles. Je ne crois pas qu'il en faille conclure que cette particularité d'organisation lui soit plus spéciale. Les Rhabditis, faciles à élever en cultures méthodiques et nombreuses, se prêtent simplement plus facilement à ce genre d'observations et ont par conséquent été les plus étudiés.

Il semblerait qu'en face des faits, bien constatés, que nous venons d'énumérer dans cette revue historique, la notion de la reproduction sans mâles, par femelles hermaphrodites ou parthénogénétiques, eût dû être acceptée comme une idée courante. Il n'en a cependant pas été ainsi. L'hermaphrodisme et la parthénogénèse des Nématodes ne

sont entrés que difficilement dans la science et sont même encore quelquefois repoussés comme des erreurs.

Les auteurs eux-mêmes, qui ont découvert ces faits, ne paraissent leur avoir accordé qu'une attention distraite, les signalant en passant plutôt comme des curiosités singulières que comme des phénomènes d'un intérêt général. Schneider, qui leur a consacré un court chapitre et à qui nous devons les observations les plus nombreuses et les plus complètes, ne prend même pas la peine de décrire exactement les animaux sur lesquels il a fait ses intéressantes découvertes.

Le peu d'intérêt attaché à ces faits par les observateurs apparaît surtout chez ceux d'entre eux qui nous ont donné des descriptions de nombreuses espèces. Il leur arrive fréquemment d'en décrire dont ils ne connaissent que la femelle, aucun mâle n'ayant été rencontré. Ils se contentent de signaler cette absence, sans commentaire et sans essayer de voir si elle ne répond pas à un état hermaphrodite ou parthénogénétique des femelles. Il semble que, dans leur esprit, l'absence de mâles prouve simplement et nécessairement la rareté plus grande de ce sexe, ce qui peut quelquefois être exact, mais ce qui ne l'est certainement pas pour tous les nombreux cas enregistrés par ces auteurs.

C'est ainsi que Bastian, dans sa monographie des Nématodes [1], décrit 58 espèces terrestres ou d'eau douce, parmi lesquelles 32 avec la mention *mâle non vu*. Depuis lors, les mâles de 9 de ces espèces ont été trouvés par de Man ou par Bütschli ; mais il en reste toujours un total de 23 dont le sexe mâle est demeuré introuvable. De même pour les 60 espèces décrites par Bütschli, dans son travail de 1873 [2], et dont 26 ne sont connues que par les femelles. Plus tard, de Man a décrit les mâles de 7 d'entre elles, de sorte que le nombre de formes sans mâle connu se trouve ramené à 19. Nulle part dans leur texte, ces deux auteurs ne paraissent surpris de cette rareté et absence de mâles.

[1] *Monograph on the Anguillulidæ*, 1865.
[2] *Beiträge*, etc., 1873.

Cet état de choses est peut-être encore plus accentué dans le beau volume consacré, par de Man [1], aux Nématodes terrestres et d'eau douce des Pays-Bas. On y trouve 145 espèces décrites et figurées avec les soins et l'exactitude les plus rigoureux. Sur ce nombre, 57 espèces sont accompagnées de la mention *mâle inconnu ;* ce qui n'empêche pas le savant hollandais de nous dire (page 12) : « Toutes les espèces décrites dans mon travail sont à sexes séparés ; je n'ai pas rencontré un hermaphrodite. » Quant à la possibilité de l'existence d'espèces parthénogénétiques, il n'y pense même pas. Et cependant, c'est parmi ses espèces sans mâles que nous avons reconnu trois des formes à reproduction par parthénogénèse que nous décrirons plus loin.

En résumé. les trois ouvrages dont nous venons de nous occuper constituent actuellement les trois recueils les plus importants d'espèces de Nématodes. On y trouve un total de 206 espèces distinctes, bien décrites et bien figurées. Sur ce total, 85, c'est-à-dire presque la moitié, ne sont connues que par les femelles. Il est probable et même certain qu'on découvrira encore quelques-uns des mâles absents ; mais nous sommes également persuadé que, dans bien des cas, ils manquent d'une façon normale, et que l'avenir démontrera qu'on se trouve en face de cas d'hermaphrodisme ou de parthénogénèse bien avérés. Il y a là, croyons-nous, une mine abondante de découvertes intéressantes à faire.

Si les spécialistes, qui ont fait des Nématodes l'objet particulier de leurs études, se montrent si hésitants sur le problème de la sexualité de ces êtres, à plus forte raison devrons-nous retrouver la même indécision chez les auteurs de traités généraux. Ainsi pour Claus [2], les Nématodes ont les sexes séparés, à l'exception seulement du Pelodytes *(Leptodera fœcunda* de Schneider) et de l'*Angiostomum nigrovenosum*, qui sont hermaphrodites.

Taschenberg, dans son excellente étude historique sur la parthénogénèse [3], ignore totalement les Nématodes.

[1] *Die Frei-Nematoden der niederländischen Fauna*, 1884.
[2] *Traité de zoologie*, 2e édition française, 1884, p. 515.
[3] *Historische Entwickelung der Lehre von der Parthenogenesis*, 1892.

Dans la seconde édition de son traité de zoologie, Railliet [1] dit simplement : à de très rares exceptions près (*Angiostomum nigrovenosum*) les Nématodes sont dioïques.

E. Perrier [2] est plus exact, puisqu'il admet comme bien avérée la possibilité de la parthénogénèse chez quelques Nématodes et cite les Rhabditis hermaphrodites de Schneider.

Mais avec Roule [3] nous retombons dans le doute presque complet. D'après lui, sauf quelques rares exceptions, dont la réalité est mise en doute par plusieurs auteurs, l'unisexualité est la règle chez tous les Nématodes. Roule emploie le mot unisexualité, parce qu'il pense uniquement à l'hermaphrodisme et n'a pas le moindre soupçon de la possibilité de la parthénogénèse.

En résumé, le problème de la sexualité chez les Nématodes a déjà été abordé à plusieurs reprises ; mais il a toujours été posé d'une façon si vague et si mal définie que personne ne semble encore en avoir aperçu la véritable portée et le grand intérêt biologique. Des observations ont été recueillies au hasard des rencontres, sans suite et sans esprit méthodique. Les faits ainsi obtenus sont demeurés isolés et si insuffisamment connus qu'ils ont pu être mis en doute. La découverte de l'hétérogonie chez les Angiostomes et les Strongyloïdes est encore venue contribuer à distraire l'attention. Cette alternance de générations libre et parasite est incontestablement fort curieuse, mais d'un intérêt biologique restreint. Et cependant un élève distingué du plus illustre des helminthologistes modernes, préoccupé de ces phénomènes, a pu écrire [4] : « Nous connaissons un « certain nombre de Nématodes avec hermaphrodisme protéran- « drique, mais chez tous la génération hermaphrodite est parasite et « alterne avec une génération libre à sexes séparés. » Il oubliait ainsi complètement les Rhabditis libres, hermaphrodites autogames, autre-

[1] *Traité de zoologie médicale et agricole*, 2e édition, 1895, p. 389.
[2] *Traité de zoologie*, 1897, p. 1387.
[3] *L'anatomie comparée des animaux basée sur l'embryologie*, t. I, 1898, p. 474.
[4] Zur Strassen in *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, t. LIV, 1892, p. 730.

ment intéressants pour la biologie générale. Ce sont surtout, en effet, ces hermaphrodites et les espèces parthénogénétiques qui peuvent jeter quelque lumière sur le rôle et la signification encore si mal connus de la fécondation, ainsi que sur l'hermaphrodisme et la parthénogénèse, leurs origines et leurs rapports avec la dioïcité. C'est donc à l'étude de ces espèces que va être consacré le présent travail.

MÉTHODE

Les Nématodes qui ont servi à nos recherches étant presque tous des espèces inédites, il nous faudra commencer par les décrire le plus exactement possible, en précisant nettement leur place dans les cadres de classification. Ces espèces appartiennent presque exclusivement au groupe des Rhabditides *(Rhabditis, Cephalobus, Diplogaster, Plectus)* et plus particulièrement au genre Rhabditis. Schneider, ainsi que nous l'avons déjà dit, était persuadé de l'impossibilité de différencier spécifiquement les espèces de ce dernier genre, sans connaître les mâles. Aussi renonça-t-il à décrire les intéressantes formes hermaphrodites et parthénogénétiques qu'il avait rencontrées.

Nous ne sommes pas de l'avis du savant allemand et nous croyons qu'avec des descriptions exactes et minutieuses, on peut très bien distinguer les espèces de Rhabditis connues seulement par leurs femelles. Nous verrons d'ailleurs que les espèces hermaphrodites ne sont pas aussi absolument dépourvues du sexe mâle que Schneider le croyait, et qu'en prenant la peine de le chercher, on réussit toujours à confirmer les distinctions spécifiques féminines par les caractères différentiels masculins.

Ces animaux, d'ailleurs, méritent à plus d'un titre l'attention des biologistes. On sait, en effet, quel rôle considérable le type Rhabditis joue dans l'histoire du parasitisme des Nématodes. Chez les espèces hétérogoniques, une des générations est toujours rhabditiforme, et beaucoup des espèces parasites à migrations traversent également

un état larvaire du même type, avant de revêtir leur conformation définitive. Il semble donc à peu près indiscutable que les Rhabditis ont été la souche d'où sont dérivées de nombreuses espèces parasites.

En outre, ils ne sont pas moins intéressants par leur propre biologie. Leurs espèces sont beaucoup plus nombreuses qu'on ne le croit généralement, et nous avons la certitude que les formes inédites existent en plus grand nombre que celles décrites jusqu'à ce jour. C'est ainsi que nous possédons dans nos notes vingt-trois Rhabditis, huit Cephalobus et neuf Diplogasters inédits, bien que nous ne nous soyons jamais attaché particulièrement à rechercher des espèces nouvelles.

Mais leur principal intérêt, pour le biologiste, se place surtout dans la facilité avec laquelle ces animaux se prêtent à des élevages méthodiques, aisés à suivre jour par jour. Toutes les espèces que nous décrirons ont été ainsi mises en observation sur de simples lamelles creuses, qui permettaient de les transporter à tout instant sous le microscope. Les lamelles étaient maintenues dans des chambres humides, pour empêcher l'évaporation des quelques gouttes d'eau dans lesquelles les Nématodes vivaient plongés. Leur nourriture, mélangée à cette eau, pouvait être dosée, renouvelée et variée à volonté. La plupart des Rhabditides se multiplient et s'accroissent très rapidement, de sorte que l'observateur peut voir de nombreuses générations passer sous ses yeux en un temps relativement assez court. Sur les lamelles, on les isole ou les élève en masse, suivant les besoins des recherches. Ces études peuvent être tenues dans des étuves chaudes ou dans des appareils réfrigérants, pour suivre les effets de températures variées. Avec ces méthodes d'élevage, ces Nématodes deviennent donc pour le biologiste des sujets de recherche lui permettant de combiner et de varier à l'infini ses expériences. Avec eux, nombre de questions importantes pourront être abordées par les observateurs patients qui ne craignent pas les expériences de longue durée. A ce point de vue, on peut les rapprocher

des Infusoires ciliés, dont nous avons fait voir ailleurs[1] le haut intérêt biologique. Dans cette méthode d'élevages et de cultures expérimentales prolongées, ces deux types d'animaux se complètent l'un l'autre : les Infusoires représentant les phénomènes et fonctions élémentaires de la cellule, les Nématodes, les phénomènes et fonctions différenciés et condensés des organismes complexes. Ces considérations justifieront le soin que nous allons apporter à bien distinguer et faire connaître les Rhabditides nouveaux insuffisamment connus qui nous ont servi dans nos études.

RHABDITIS ELEGANS mihi

J'ai rencontré à deux reprises cette espèce dans les environs d'Alger : une première fois en mai, la seconde en novembre 1897. Elle vit dans l'humus gras.

Mesures[2] :

	♀	♂	JEUNE venant d'éclore —	LARVE enkystée —	♀ sortant de la 4e mue —
Corps..........	1700 μ	1258 μ	260 μ	639 μ	943 μ
Œsophage......	$200 = 1/_{8,5}$	$186 = 1/_{6,7}$	$83 = 1/_{3}$	$150 = 1/_{4}$	$185 = 1/_{5}$
Queue	$160 = 1/_{10}$	$36 = 1/_{34}$	$58 = 1/_{4,4}$	$80 = 1/_{8}$	$131 = 1/_{7}$
Vulve..........	886				514
Diamètre	$85 = 1/_{20}$	$52 = 1/_{24}$	$9 = 1/_{29}$	$19 = 1/_{33}$	$42 = 1/_{22}$
Cavité buccale..	$18 = 1/_{11}$	$18 = 1/_{10}$	$9 = 1/_{9}$	$14 = 1/_{10}$	$18 = 1/_{10}$
Spicules		35			

Les jeunes femelles atteignent la taille de 1.200 μ lorsque les premiers œufs apparaissent dans leurs utérus. C'est donc entre cette

[1] *Archives de Zoologie*, 2e série, t. VI, 1888, p. 178.

[2] Les mesures d'adultes ont toujours été prises, autant que possible, sur des sujets choisis parmi les individus de plus grande taille que nous ayons rencontrés. Les proportions 1/8, 1/10, 1/20, etc., placées en équivalence des longueurs de l'œsophage, de la queue et du diamètre, expriment le rapport entre ces parties et la longueur totale du corps. La longueur de la cavité buccale (vestibule) est toujours mesurée depuis l'extrémité antérieure du corps, y compris par conséquent l'épaisseur des lèvres. La mesure de l'œsophage est également prise de l'extrémité antérieure du corps, inclusivement par conséquent avec celle de la cavité buccale. La proportion équivalente de la longueur de la cavité buccale donne le rapport entre cette longueur et celle de l'œsophage.

longueur de 1.200 μ et celle de 1.700 qu'oscille la taille des femelles adultes.

Le corps a la forme (pl. XVI, fig. 1) d'un fuseau très allongé, s'amincissant très régulièrement et graduellement par ses deux extrémités. En avant, il est tronqué par l'orifice buccal ; en arrière, il se termine en s'effilant en une pointe d'une extrême finesse. Vu à la lumière transmise, il a un aspect grisâtre clair, à la différence des autres Rhabditis qui ont toujours un aspect noirâtre opaque. Plus loin, en décrivant l'intestin, nous expliquerons la cause de cette différence. Le mâle (pl. XVI, fig. 2), toujours plus mince et plus court, mesurait sur les individus observés par moi de 1.150 à 1.260 μ. Il a l'aspect d'un filament grêle d'un diamètre à peu près égal dans toute sa longueur. L'extrémité antérieure est tronquée par l'orifice buccal, la postérieure s'épanouit en une large bursa.

La cuticule, ou tégument externe, est incolore, assez épaisse et résistante. Elle se compose de deux couches qu'il est assez facile de séparer. Il suffit, en effet, de laisser macérer dans l'acide acétique à 1 °/₀ pendant une demi-heure le corps d'un Rhabditis tué au moyen d'une chaleur modérée, pour voir la couche externe se boursoufler et se détacher de la couche interne (pl. XVI, fig. 3).

La couche externe porte une fine striation transversale très difficile à voir. Il existe également une membrane latérale, en forme de bandelette, nettement apparente. Chez le mâle, elle a une largeur de 3 μ 5, dans la région médiane du corps et va en se rétrécissant vers les deux extrémités, pour ne plus représenter qu'une arête étroite dans la région œsophagienne et la région caudale. De ce dernier côté, elle court latéralement sans aucune relation avec la bursa. Dans sa partie élargie, on distingue aisément quatre stries longitudinales et parallèles. Cette bandelette est très peu saillante et représente un ornement, un dessin superficiel de la cuticule, plutôt qu'une membrane au sens propre du mot.

Les bandes latérales sont très larges, composées d'une substance amorphe et sans noyaux. Les bandes dorso-ventrales, au contraire,

sont extrêmement étroites et réduites à l'état de simples lignes, point de contact des bandelettes musculaires. Celles-ci appartiennent au type méromyarien et sont composées de grandes cellules fusiformes, nucléées et finement striées longitudinalement. On ne réussit d'ailleurs à bien voir ces cellules que sur des individus émaciés, traités par acide acétique à 2 %.

La bouche (pl. XVI, fig. 4) termine l'extrémité antérieure sans être séparée du reste du corps par aucun rétrécissement ou saillie d'aucune sorte. Elle est bordée par trois lèvres peu saillantes, échancrées en leur milieu. Chacun des lobes porte une papille, au nombre de six par conséquent sur le pourtour total de la bouche. — La cavité buccale, longue de 18 μ, est large et à parois épaisses. En avant elle est nettement évasée ; en arrière, elle se relie à l'œsophage par l'étranglement et les épaississements habituels.

L'œsophage (pl. XVI, fig. 5), qui chez les femelles peut atteindre une longueur de 200 μ, ne présente rien de particulier à signaler. Les deux bulbes sont nettement accusés. Le postérieur, de forme presque sphérique, est muni de clapets (dents) vigoureux. En avant, l'œsophage se prolonge en une gaîne mince très apparente, qui remonte le long de la cavité buccale et en enveloppe les deux tiers postérieurs (pl. XVI, fig. 4).

La queue des femelles (pl. XVI, fig. 6) peut atteindre une longueur de 160 μ. Elle est droite et, à partir de sa naissance, elle va s'amincissant régulièrement pour se terminer en une pointe extrêmement fine. Elle porte une paire de fines papilles latérales, placées un peu au delà de l'extrémité de son tiers antérieur.

L'intestin, à la lumière transmise, apparaît grisâtre clair et jamais avec l'aspect noirâtre opaque, si caractéristique de la plupart des Rhabditis. Cette différence provient de ce que chez le *Rhabditis elegans* les cellules de l'intestin ne contiennent que des granulations albumino-graisseuses et que jamais on n'y trouve une autre espèce de granulations extrêmement répandues chez ses congénères. Ces dernières granulations sont caractérisées par leur grande

biréfringence et représentent très probablement des produits de régression. Noirâtres et opaques à la lumière transmise, ce sont elles qui causent l'opacité intense de l'intestin de beaucoup de Rhabditis.

L'intestin de notre Rhabditis est composé de deux rangées de grandes cellules alternant entre elles, mais dont les limites réciproques sont fort peu distinctes, aussi bien sur le vivant que sur les individus préparés. On réussit à s'assurer de leur nombre et de leur disposition, en tuant le Nématode par chaleur modérée, puis le traitant par acide acétique à 2 %, et finalement colorant par picrocarmin. Après ce traitement, on distingue très nettement de gros noyaux pourvus d'un fort nucléole (pl. XVI, fig. 1). Chez les femelles, il y a 15 noyaux dans chaque rangée, 30 en tout. Dans chaque rangée 8 noyaux se trouvent en avant de la vulve et 7 en arrière. Ce nombre de 30 noyaux ou cellules, existe déjà chez les larves du 4e stade, avant la dernière mue, larves qui ne mesurent encore que 600 µ. L'accroissement ultérieur se fait donc uniquement par extension des cellules, sans multiplication.

Les jeunes larves venant d'éclore (pl. XVII, fig. 3) et mesurant 260 µ, ont 9 noyaux ou cellules dans chaque rangée, 18 en tout. Dans chaque rangée, 5 noyaux ou cellules sont en avant du rudiment génital et 4 en arrière. De ces 18 noyaux ou cellules primitives, 12 seulement se multiplient ultérieurement en se dédoublant pendant l'accroissement larvaire.

Il était intéressant de constater chez cet hermaphrodite une organisation du tube digestif semblable à celle des Rhabditis ordinaires. Schneider, en effet, affirme[1] que l'intestin des hermaphrodites observés par lui est toujours composé de nombreuses petites cellules polyédriques, et il en conclut qu'il existe là un caractère distinctif important entre les Rhabditis hermaphrodites et les Rhabditis dioïques. Il est bien certain qu'une des espèces de Schneider, le *Rhabditis dolichura*, a l'intestin composé de nombreuses et petites cellules dis-

[1] *Monographie, etc.*, p. 345.

posées sur quatre rangs. Mais je suis convaincu que cette particularité n'a aucun rapport avec l'état hermaphrodite de ce Nématode.

Le collier nerveux a la forme (pl. XVI, fig. 5) et la disposition ordinaires, enveloppant comme une cravate la portion rétrécie de l'œsophage au-dessus du second bulbe. Du côté ventral, il se prolonge obliquement en arrière dans la direction du pore excréteur.

L'appareil d'excrétion est difficile à bien voir. Le pore lui-même et son petit canalicule chitinisé ne se distinguent qu'avec de forts grossissements. Quant aux canaux latéraux, il faut les observer sur des individus très émaciés et fortement comprimés, avec les objectifs à immersion homogène. On peut alors suivre la branche postérieure presque jusqu'au rectum et entrevoir une branche antérieure, remontant en avant le long de l'œsophage. Le pore est situé (pl. XVI, fig. 5) au niveau du second bulbe.

L'appareil génital femelle (pl. XVI, fig. 1) est construit d'après le type double, ordinaire des Rhabditis. La vulve, située un peu en arrière du milieu du corps, n'a pas de lèvres saillantes. Le vagin, très court, est à peine indiqué. Les utérus, au contraire, sont très grands et chacun d'eux, chez les femelles entièrement développées, peut contenir jusqu'à 25 à 30 œufs. Le tuba, ou oviducte, est comprimé entre l'utérus et les gros ovules mûrs qui remplissent le vitellogène. Il a la forme d'un tube simple replié en S (pl. XVI, fig. 7). Sa portion médiane, fortement enflée, sert de réceptacle séminal. Dans l'ovaire, on peut distinguer deux régions : le vitellogène et le germigène. Le vitellogène, qui fait suite à l'oviducte, se prolonge directement en avant, jusque un peu en deçà du second bulbe ; en arrière, jusque un peu en avant de la naissance du rectum. Il contient toujours de gros ovules en voie d'accroissement et de maturation. A l'extrémité du vitellogène, l'ovaire se replie brusquement en sens opposé et se prolonge jusque un peu au delà du milieu des utérus. Cette portion recourbée représente le germigène. Il est constitué par un rachis central très développé, facile à voir (pl. XVI, fig. 1) sur les individus traités

par acide acétique à 1 %, et par une couche simple de cellules germinatives (pl. XVI, fig. 8), qui l'enveloppent à l'instar d'un épithélium. Le tout est renfermé dans une mince membrane anhyste, prolongement de l'utérus, de l'oviducte et de la membrane externe du vitellogène. Sur les individus préparés, on constate l'existence de quelques noyaux dans cette membrane, ainsi que celle d'une petite cellule terminale à son extrémité aveugle (pl. XVI, fig. 9).

La queue du mâle s'épanouit en une large bursa (pl. XVI, fig. 10, A, B), fortement saillante, fermée en avant, un peu cordiforme vue de face et enveloppant complètement l'extrémité de la queue. Cette bursa est munie de neuf paires de papilles, disposées par groupes de trois. Les papilles sont grandes et fortes. Deux d'entre elles seulement sont préanales.

Les spicules, d'une longueur de 35 μ, ne sont pas très forts. Ils sont teintés en brun assez foncé et indépendants l'un de l'autre. Leur pointe est très fine. L'extrémité antérieure de la pièce accessoire, ou gorgeret, se recourbe vers la face ventrale entre les deux spicules. La pièce dans son ensemble est grêle et mince.

Une glande rectale assez forte et pourvue d'un gros noyau existe à la face dorsale de l'extrémité de l'intestin (pl. XVI, fig. 10, B).

Le testicule (pl. XVI, fig. 2 et pl. XVII, fig. 4) est construit d'après le type ordinaire de cet organe chez les Rhabditis. Il ne présente donc rien de particulier à signaler.

Les spermatozoïdes sont de forme (pl. XVI, fig. 11) et de structure absolument identiques chez les femelles et les mâles. Sphériques et de petit volume, ils ne mesurent en diamètre que 2 μ 5. Leur cytoplasme, très finement granuleux, permet de distinguer un petit noyau de forme oblongue et de structure compacte. Je n'ai jamais observé la moindre trace de mobilité.

Les œufs de ce Rhabditis ne sont pas pondus au fur et à mesure de leur arrivée dans l'utérus, mais au contraire ils y séjournent assez longtemps et s'y emmagasinent en assez grand nombre. Chez les femelles de grande taille, on peut en compter de 25 à 30 dans chaque

utérus. Il en résulte, qu'avec leur rapide évolution, ces œufs sont toujours pondus à un état de développement très avancé et souvent éclosent dans l'utérus même. Les jeunes, au début, sont expulsés avec les œufs non encore éclos : mais lorsque la provision de sperme est épuisée et que des œufs non fécondés dépourvus de coque passent dans l'utérus, les jeunes qui s'y trouvent à ce moment se nourrissent de ces œufs et s'accroissent dans l'utérus. Devenus plus grands et plus forts, ils finissent par déchirer les parois de cet organe et se répandent dans la cavité générale du corps. Ils désorganisent et dévorent alors les viscères de leur mère, qui ne tarde pas à périr. Il n'est pas rare de trouver ainsi dans le sac cuticulaire de cette dernière des individus qui s'y sont complètement développés et sont devenus adultes. On peut donc dire de cette espèce qu'elle est ovo-vivipare.

A plusieurs reprises, j'ai isolé des femelles, afin de me rendre compte du nombre d'œufs fécondés qu'elles peuvent pondre. Ce nombre, chez les femelles les plus vigoureuses, ne dépasse pas un maximum de 230 à 240, après lequel tous les œufs produits restent inféconds et stériles. Il en faut donc conclure que la glande génitale est limitée à ce chiffre de 240 spermatozoïdes dans son fonctionnement comme testicule. Ce rôle de testicule doit d'ailleurs être très court et la production des spermatozoïdes très rapide. J'ai vu, en effet, par une température de 20° C., une femelle isolée au moment de son éclosion produire son premier œuf exactement 53 heures plus tard. Elle avait donc dû dans ces 53 heures parcourir tous les stades larvaires et produire son stock de sperme.

Ce chiffre de 240 spermatozoïdes est un maximum qui n'est pas toujours atteint et qui peut même être fortement réduit. J'ai vu en effet des femelles, élevées dans de mauvaises conditions, ne produire que 30 à 40 spermatozoïdes.

L'existence de ce Nématode est rapide et courte. Par une température de 20° C., il met trois jours à se développer depuis la fécondation de l'œuf jusqu'à l'état adulte, dont 15 heures d'embryogénie en dedans de la coque de l'œuf. Les trois jours suivants, il pond ses

240 œufs, par pontes successives de 100, de 80 et de 60 œufs chaque vingt-quatre heures. Alors, ayant épuisé son stock de spermatozoïdes, il peut se produire deux alternatives. Ou bien il expulse jusqu'au dernier œuf fécondé ou jeune éclos dans l'utérus, et dans ce cas il vivra encore 4 à 6 jours à l'état stérile, pondant de temps à autre des paquets d'œufs non fécondés, dépourvus de coque et se désorganisant immédiatement. Ou bien, un ou plusieurs jeunes éclos dans l'utérus, commençant leur premier développement en se nourrissant de ces œufs non fécondés accumulés dans l'utérus, finiront par déchirer les parois de cet organe et se répandront dans la cavité générale. Là, ils attaqueront et dévoreront les viscères de leur mère, qui ne tardera pas à succomber et à périr. Dans la première alternative, la vie la plus longue aura été obtenue ; mais en somme ne dépassera pas un total de 10 à 12 jours. Dans la seconde alternative, la vie aura duré à peine 7 jours. Il arrive même souvent que les éclosions intra-utérines amènent la mort des mères dès le 6e et quelquefois dès le 5e jour.

Les jeunes venant d'éclore (pl. XVII, fig. 3) mesurent de 250 à 260 μ. Ils possèdent déjà tous leurs organes, sauf l'appareil génital encore à l'état tout à fait rudimentaire. Mais, comme on peut le voir au tableau des mesures, les proportions des parties du corps sont très différentes de celles de l'état adulte. C'est ainsi que l'œsophage égale 1/3 et la queue 1/4 de la longueur totale, au lieu de 1/8 et 1/10. Il en résulte que, dans l'accroissement définitif, la plus grande part est prise par la région médiane ou intestinale, qui se multiple 11 fois, tandis que l'œsophage et la queue ne se multiplient que 2 à 3 fois. Le rudiment génital (pl. XVII, fig. 3, *g*), situé un peu en arrière du milieu du corps, a une forme elliptique. Il est composé de deux gros noyaux germinatifs centraux, flanqués à chaque extrémité d'un petit noyau somatique, le tout enveloppé d'une fine membrane anhyste.

Je n'ai pas observé les mues de ce Rhabditis : l'enkystement a été décrit dans mon travail sur la mue et l'enkystement, page 612[1].

[1] *Archives de Zoologie*, 3e série, t. VII, 1899.

Cette espèce est très agile. L'animal s'agite et se déplace vivement à l'aide de mouvements ondulatoires semblables à ceux de l'anguille. Elle est plus agile que le *Rhabditis dolichura*.

Parmi les Rhabditis hermaphrodites décrits jusqu'à ce jour, il en est deux qui ressemblent assez au *Rhabditis elegans*. Ce sont le *Rhabditis dolichura* et le *R. terricola* (= *Verneti* mihi) de Vernet. Il se distingue du premier par sa plus grande taille, par son bulbe antérieur nettement développé, par son cœcum beaucoup plus court, par sa queue plus longue, par son ovo-viviparité, par la structure de l'intestin et enfin par la bursa du mâle, ainsi que nous le verrons plus loin en décrivant celle de *R. dolichura*. Les ressemblances avec le second sont beaucoup plus grandes. Ainsi, il y a identité dans la conformation de l'ovaire et de l'œsophage, la structure de l'intestin, l'ovo-viviparité, la longueur de la cavité buccale [1] et la longueur du rectum. Mais *R. Verneti* diffère par sa taille notablement plus grande, par son premier bulbe moins arrondi, par la plus grande longueur de son œsophage, par la situation du pore excréteur placé plus en avant et par la forme plus trapue et plus courte de la queue. Ses œufs paraissent également un peu plus volumineux. Son mâle n'est malheureusement pas connu.

Quand j'eus découvert cette espèce et reconnu son état hermaphrodite, j'en fis des cultures sur lamelles creuses et la multipliai, afin d'en avoir un grand nombre pour l'étudier. Il me passa ainsi sous les yeux plusieurs milliers d'individus, tous femelles. Ce ne fut qu'au bout d'une vingtaine de jours que je découvris les premiers mâles.

Voulant alors m'assurer de leur fréquence et de leur nombre proportionnel, j'organisai des cultures spéciales en vue de cette recherche. Sur une lamelle creuse, j'installai quinze à vingt femelles adultes bien nourries et les laissai pondre pendant vingt-quatre

[1] Dans le texte de Vernet, la cavité buccale (vestibulum) est marquée, évidemment par erreur, comme ayant 28 μ de longueur ; tandis que si on la mesure d'après le dessin, exécuté à un grossissement de 200 fois, on lui trouve une longueur de 17 à 18 μ. J'ai obtenu le chiffre du grossissement, non indiqué par Vernet, en le calculant d'après les mesures et les dessins de l'œsophage et de la queue.

heures, puis les enlevai. Les jeunes, issus de ces pontes, furent maintenus ensemble et bien nourris. Quand ils furent devenus adultes, je les enlevai, à l'aide d'une pipette, par paquets d'une centaine. Ces paquets furent étalés en une bande longue et étroite sur une lamelle porte-objet. Ainsi disposées, il me fut aisé d'examiner ces préparations avec un objectif faible et d'en extraire les mâles, quand il s'en rencontrait. Quant aux femelles, comme il était impossible de les compter vivantes, à cause de leur grande agilité, je les tuai en faisant passer la lamelle sur la flamme d'une lampe à alcool; je pus alors en faire le dénombrement exact.

Ces cultures et ces opérations répétées une douzaine de fois me donnèrent un total de 20.032 individus, dont 20.002 femelles et 30 mâles : soit 1.5 ♂ pour 1.000 ♀. Ce chiffre de 1.5 pour 1.000 est un nombre moyen, tiré du total de mes cultures. Il n'est pas rigoureusement exact pour chacune d'elles. Il peut être plus élevé. Ainsi sur une des cultures, composée de 1.500 individus, je trouvai 9 mâles : soit 5.3 pour 1.000. Mais en revanche sur quatre autres cultures, représentant un total de 4.122 individus, je n'en rencontrai pas un seul.

Ces mâles, ainsi que nous l'avons vu à la description de l'espèce, sont, comme chez tous les Nématodes, plus minces et plus courts que les femelles. Ils sont également beaucoup plus agiles et on les voit constamment circuler avec rapidité au milieu des femelles. Cette agitation perpétuelle et cette agilité les rendent fort difficiles à démêler au milieu du fourmillement confus et grouillant de ces petits animaux. Tous ceux que j'ai observés m'ont paru avoir une organisation régulière et parfaite dans toutes ses parties. La bursa et les organes de copulation étaient bien constitués, le testicule également (voir pl. XVI, fig. 2 et pl. XVII, fig. 1). Le réservoir séminal était littéralement bourré de spermatozoïdes, identiques par leur volume, leur structure et leur conformation à ceux produits par les femelles hermaphrodites.

Quand j'eus reconnu l'existence de ces mâles, je recherchai s'ils

n'apparaissaient pas dans des conditions particulières pouvant être déterminées.

Je me demandai si l'âge de la ponte n'y était pas pour quelque chose. La jeunesse n'y contribuait certainement en rien, puisque dans mes cultures je m'étais toujours servi de femelles venant d'atteindre l'âge adulte. Il s'agissait donc de vérifier s'il en était de même pour la vieillesse. Je réunis et isolai 50 femelles ayant presque complètement épuisé leur stock de sperme. Tous les jeunes, produits de leurs dernières pontes, furent conservés et élevés. J'obtins ainsi 244 individus qui tous, arrivés à l'état adulte, devinrent des femelles. L'âge de la ponte n'avait donc aucune influence sur la production des mâles.

J'ai essayé également si l'alimentation avait quelque influence sur ce déterminisme. On sait, en effet, que, pour certains auteurs, la question de la sexualité se réduirait à un simple problème de nutrition. Suivant eux, les femelles bien nourries seraient thélytokes (productrices de femelles), les mal nourries, arrénotokes (productrices de mâles). J'ai expérimenté avec le *Rhabditis elegans* de la façon suivante : J'instituai une culture composée de jeunes que j'avais fait éclore dans une goutte d'eau pure et ne leur donnai pour toute nourriture que de l'albumine d'œuf. Ce Nématode peut vivre et s'accroître avec cet aliment : mais son développement est beaucoup plus lent et, arrivé à l'âge adulte, il reste plus mince et plus court. Les femelles ainsi nourries pondent à peine un tiers du nombre d'œufs produits par les individus alimentés avec de la chair pourrie. L'albumine constitue donc une nourriture inférieure, moins nourrissante. Sur cette culture, 280 individus atteignirent l'âge adulte, parmi lesquels il ne se trouva qu'un mâle. La mauvaise alimentation n'avait donc eu aucun effet notable sur la sexualité.

J'avais remarqué à maintes reprises que les femelles hermaphrodites, qui ne succombaient pas à la suite d'éclosions intra-utérines, pouvaient encore vivre plusieurs jours après avoir épuisé leur propre sperme et pondre de nombreux œufs, nécessairement

non fécondés. Ces œufs stériles se reconnaissaient aisément à leur organisation incomplète, caractérisée surtout par l'absence d'une coque chitineuse ; d'où il résultait qu'on les voyait se désorganiser rapidement et se dissoudre en une bouillie amorphe dans le milieu liquide ambiant.

Je pensai à utiliser cette particularité pour essayer de faire reféconder par les mâles ces femelles devenues stériles. J'aurais alors des œufs qui seraient le produit d'une fécondation hétérogame et qui peut-être se comporteraient autrement que ceux à fécondation autogame. Dans mes cultures, j'eus donc soin d'avoir constamment à ma disposition des femelles ayant épuisé leur propre sperme et chaque fois que je rencontrai des mâles, je les réunis ensemble dans des cultures spéciales, surveillées et enregistrées dans un journal quotidien. Toutes les femelles ainsi utilisées avaient cessé de pondre des œufs fécondés depuis au moins vingt-quatre heures.

J'ai organisé ainsi treize cultures expérimentales. Les cinq premières furent faites en fin de juin et commencement de juillet, par des températures de 24° à 25° centigrades ; les huit dernières, au mois de décembre avec des températures de 15° à 16° centigrades. Sur le journal quotidien, je notai l'état des animaux, leurs morts successives, leurs pontes, le nombre des œufs pondus et leur éclosion, l'accroissement des jeunes et finalement leur sexualité, quand ils arrivèrent à l'état adulte. Je ne reproduirai pas ici tous ces détails, qui nous entraîneraient à des répétitions inutiles. Je me contenterai de les résumer dans le tableau suivant composé de six colonnes. La première donne le nombre des femelles mises en expérience, la deuxième celui des mâles, la troisième le total des jeunes pondus, la quatrième le nombre des femelles issues de ces jeunes, la cinquième celui des mâles, la sixième, enfin, la durée en jours de l'expérience.

	♀	♂	JEUNES	♀	♂	DURÉE
I	11	7	11	8	3	6
II	8	7	18	8	10	5
III.	10	3	96	51	45	4
IV. . . .	11	12	0	0	0	4
V	10	14	35	17	18	4
VI. . . .	18	5	45	26	19	6
VII . . .	12	4	69	37	32	5
VIII . . .	10	19	0	0	0	5
IX. . . .	5	11	0	0	0	5
X	11	10	0	0	0	7
XI. . . .	8	11	0	0	0	6
XII . . .	9	4	0	0	0	9
XIII . . .	16	5	0	0	0	9
TOTAUX. .	139	112	274	147	127	
				53,6 %	46,3 %	

Un fait qui frappe tout d'abord à la vue de ce tableau, c'est le petit nombre des femelles refécondées. En effet, 139 femelles ont été mises en contact de 112 mâles, pendant des temps qui ont varié entre 4 à 9 jours ; et cependant six seulement de ces femelles ont été refécondées. Si j'affirme qu'il n'y a eu qu'une femelle de refécondée, même dans les expériences III et VII, qui nous ont donné les pontes les plus fortes, c'est en me référant à l'échelonnement de ces pontes, qui se sont faites suivant la marche habituelle d'une mère unique chez cette espèce.

Pendant la durée de ces expériences, j'ai porté nombre de fois les préparations sous le microscope, pour voir ce qui s'y passait. Malgré cela, je ne trouve dans mon journal que trois mentions de mâles observés directement accouplés. Je les voyais au contraire très actifs et très agités, circulant sans repos au milieu des femelles, en se heurtant à tout instant à elles, mais sans avoir l'air de plus s'en préoccuper que si elles eussent été des corps inertes, quelconques. Il semble donc que l'instinct sexuel soit bien peu développé chez ces

mâles. Mais comme il y a là une question fort intéressante, sur laquelle j'aurai à revenir à propos des autres espèces et dans les considérations générales, je n'y insiste pas plus longuement ici.

Un autre fait, se rattachant au précédent, est la stérilité absolue des expériences IV, VIII, IX, X, XI, qui cependant étaient toutes pourvues d'un chiffre proportionnel de mâles plus élevé que les autres. Or, d'après les notes de mon journal, tous les mâles de ces expériences étaient d'origine hétérogamique, tandis que sur toutes les autres expériences, ils tiraient leur origine d'une fécondation autogame. Il semble donc résulter de ce fait que la fécondation hétérogame, loin de régénérer l'énergie et l'instinct sexuels des mâles qui en dérivent, semble plutôt contribuer à les affaiblir encore. Je dis semble, parce que les faits observés ne sont pas assez nombreux pour émettre une affirmation complète. Mais en revanche, ce qui est bien certain, c'est que ces mâles hétérogamiques, malgré leur grand nombre, n'ont pas plus de valeur que les mâles autogamiques pour la propagation et la conservation de l'espèce. Je doute, d'ailleurs, qu'il s'en produise jamais dans la nature. Avec des animaux aussi peu lascifs que les mâles de notre Rhabditis, il doit falloir les conditions toutes particulières de séquestration où je les ai tenus, pour décider quelques-uns d'entre eux à s'accoupler.

Mais le fait le plus important consigné dans le tableau ci-dessus, c'est la haute proportion de mâles obtenus dans les élevages des pontes issues de fécondations hétérogamiques. De 1 à 2 mâles pour mille, nous montons à 463 pour mille ; c'est-à-dire au chiffre habituel des Rhabditis dioïques. Par suite de cette fécondation hétérogamique, l'équilibre entre les deux sexes se trouve rétabli. La fécondation de ces femelles hermaphrodites, presque absolument thélytokes, par leurs rarissimes mâles, a donc sur elles une influence arrénotoke très marquée. Brauer[1] a déjà constaté chez l'*Apus* une action arrénotoke semblable de la fécondation par mâles. D'après lui, lorsque

[1] Beiträge zur Kenntniss der Phyllopoden. In : *Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien*, t. LXV, 1872, p. 279-291.

les femelles parthénogénétiques de ce crustacé phyllopode sont fécondées par les mâles extrêmement rares, elles cessent de pondre des œufs femelles pour ne plus pondre que des œufs mâles. Ici l'arrénotokie serait devenue absolue.

Cette arrénotokie, causée par une fécondation de mâles d'origine particulière, agissant sur des femelles d'organisation sexuelle également spéciale, était très intéressante à constater. Elle est la contrepartie de ce qui se passe chez les abeilles, où la fécondation détermine une thélytokie absolue. C'est un nouveau cas de déterminisme sexuel en dehors des influences de la nutrition, influences que certains auteurs prétendent être les seules agissantes dans ces phénomènes.

Les femelles d'origine hétérogamique, sœurs des mâles dont nous venons de parler, sont des femelles hermaphrodites protérandriques absolument identiques à celles des générations autogames. J'ai cependant tenu à m'assurer si les produits de leurs pontes seraient également semblables, autrement dit si la fécondation hétérogame n'avait pas encore quelque influence sur les individus de la seconde génération. J'ai donc conservé et fait pondre 38 femelles d'origine hétérogamique, en élevant jusqu'à l'âge adulte les jeunes issus de ces pontes. J'ai obtenu ainsi 2.964 individus, dont 2.957 femelles et 7 mâles, soit 2.3 pour 1.000 de mâles. Cette proportion est à peu de chose près la même que celle des grandes cultures résumées plus haut. Il en faut donc conclure que l'effet de la fécondation hétérogamique ne se fait plus sentir dès la seconde génération.

Plus loin, quand nous aurons étudié les autres espèces hermaphrodites protérandriques autogames, nous développerons les idées auxquelles nous sommes arrivé sur la signification de ces mâles rarissimes dans la biologie générale de ces êtres.

Vers la fin de la première série de cultures expérimentales entreprises en juin et juillet, je voulus examiner au microscope, avec un fort grossissement, l'état de la glande génitale d'un mâle. Je fus tout surpris de voir de beaux ovules occuper la région de la glande où, à l'état normal, mûrissent les spermatoblastes (pl. XVII, fig. 2). Ces ovules

paraissaient fort bien constitués, de dimensions normales, avec une grosse vésicule germinative nucléolée, et disposés en série croissante régulièrement. Ils étaient absolument identiques de tous points aux ovules de l'organe génital des femelles. Le testicule ne présentait rien de particulier dans sa conformation générale et le réservoir séminal contenait de nombreux spermatozoïdes, entassés les uns sur les autres, comme chez tous les mâles observés jusqu'ici. Aucun doute n'était possible, j'avais sous les yeux un testicule hermaphrodite protérandrique, comme l'ovaire des sœurs de ce mâle.

A ce moment, il me restait encore dans mes cultures 20 mâles. Je les examinai tous un à un et trouvai 6 hermaphrodites et 14 unisexués. Tous ces mâles tiraient leur origine de fécondations hétérogamiques.

Dans la seconde série de mes cultures, entreprise au mois de décembre, je fis des recherches pour voir s'il s'y rencontrerait de nouveau des mâles hermaphrodites. J'examinai dans ce but, avec le plus grand soin, 60 mâles, dont 10 d'origine autogamique et 50 d'origine hétérogamique. Au moment où je les plaçai sous le microscope, ils étaient adultes depuis 4, 5, 6 et 7 jours. Je ne découvris d'ovules chez aucun d'eux. Ces cas d'hermaphrodisme masculin ne paraissent donc pas très communs.

Il était intéressant de s'assurer expérimentalement si les générations hermaphrodites pouvaient se conserver et se reproduire indéfiniment par simple fécondation autogamique ; ou bien si leurs facultés reproductrices s'affaiblissaient et s'épuisaient dans une autogamie absolue et si une fécondation croisée devait intervenir de temps à autre pour les régénérer.

Pour résoudre ces intéressantes questions, j'organisai une culture dans laquelle j'eus toujours soin, à chaque génération, d'isoler les reproducteurs avant qu'ils ne soient adultes, de façon à être bien certain qu'aucun mâle n'interviendrait dans la fécondation des femelles. Chaque génération fut inscrite sur un journal à la date du jour où les premiers œufs furent pondus. Vingt femelles reproduc-

trices furent isolées ensemble pour chaque génération. Leurs œufs mélangés et les larves qui en sortirent formèrent la génération suivante.

Cette culture fut entretenue ainsi du 1er décembre jusque vers la fin de juin, et dans cette période de temps j'enregistrai 52 générations. Dans les mois d'hiver, avec une température moyenne de 14° à 15° centigrades, les générations se succédèrent tous les cinq jours. Au mois de juin, où la température s'éleva à 23° ou 24° centigrades, elles se renouvelèrent tous les deux jours.

Pendant les mois à température fraîche ou moyenne, tous les représentants de chaque génération se montrèrent vigoureux et bien portants. Mais lorsque nous arrivâmes aux températures de 23° à 24° C. du mois de juin, je remarquai de nombreux cas de dégénérescence. Beaucoup d'œufs, après avoir commencé à évoluer, s'arrêtaient à des degrés divers de développement et finalement avortaient. Dans quelques-uns, on apercevait de petites larves repliées sur elles-mêmes; mais elles étaient si étiolées et malingres que la plupart ne réussissaient même pas à briser la coque de leurs œufs. Celles d'entre elles qui y parvenaient, mal conformées et incapables de prendre de la nourriture, ne tardaient pas à périr. Ces cas d'étiolement et d'avortement se multiplièrent tellement dans les derniers jours de juin, que je dus renoncer à continuer cette culture.

Tout d'abord, j'aurais pu être tenté d'attribuer cette dégénérescence à la reproduction par fécondation strictement autogame. Mais comme j'élevais simultanément un autre Rhabditis hermaphrodite, le *R. Duthiersi*, mis en culture méthodique seulement depuis quelques semaines, et que je constatai dans cette culture des avortements et des dégénérescences encore plus nombreux et plus intenses, je dus écarter cette explication. Je crois donc que la seule et véritable cause de ces dégénérescences fut l'élévation de la température. Cette opinion me paraît d'autant mieux fondée qu'aux mois de juin et juillet de l'année précédente, j'avais déjà constaté des phénomènes semblables dans les cultures où je puisais les sujets pour mes expé-

riences de refécondation. C'est à la suite de l'impossibilité de me procurer de nouveaux sujets que j'avais dû arrêter cette première série d'expériences. Et cependant, je n'avais ce Nématode chez moi en culture que depuis deux mois, puisque c'est au 1er mai que je l'avais découvert. C'est donc bien à la température qu'il faut attribuer la cause de ces dégénérescences. Mais nous reviendrons sur ce point à propos du *Rhabditis Caussaneli*.

Quoi qu'il en soit, cette culture a démontré que ce Nématode pouvait se reproduire régulièrement pendant au moins cinquante générations avec des fécondations strictement autogames.

RHABDITIS CAUSSANELI mihi

J'ai trouvé cette espèce une seule fois à Vire, en Normandie, au mois de septembre 1896. J'avais éventré un *Arion empiricorum*, variété *ater*, pour rechercher dans son intestin les Nématodes que Dujardin et Schneider y ont signalés. Au lieu de ces derniers, je rencontrai cinq larves enkystées, que j'isolai sur une lamelle creuse avec de la chair pourrie de limaces. Ces larves se désenkystèrent, s'accrurent et, deux jours après, commencèrent à pondre des œufs évoluant régulièrement. J'avais affaire à un nouvel hermaphrodite protérandrique autogame. Comme je devais rentrer en Algérie peu de temps après, je fis enkyster, en les nourrissant mal, les nombreux descendants de ces cinq larves primitives. Je déposai les larves enkystées ainsi obtenues sur de la terre grasse humide, que j'enfermai dans un gros tube de verre. Dix jours plus tard, arrivé à Alger, j'organisai un terrarium avec cette terre normande et plaçai dessus quelques petits morceaux de chair à moitié pourrie. Deux jours après, j'avais de nombreux exemplaires du nouveau Rhabditis hermaphrodite, avec lesquels j'organisai des cultures sur lamelle creuse, où je l'ai conservé pendant bientôt deux années entières. Je le dédie à la mémoire du regretté Dr Caussanel, professeur à l'École de médecine d'Alger.

Mesures :

	♀	♂	JEUNE venant d'éclore —
Corps	3071 µ	1973 µ	300 µ
Œsophage	343 = 1/9	286 = 1/7	89 = 1/3
Queue	128 = 1/24	57 = 1/34	33 = 1/9
Vulve	1511		
Diamètre	171 = 1/18	100 = 1/19	16 = 1/19
Cavité buccale	22 = 1/15	19 = 1/15	13 = 1/7
Spicules		72	

La taille des femelles adultes varie entre 2.300 et 3.000 µ ; celle des mâles entre 1.350 et 1.970 µ.

Le corps des femelles (pl. XVII, fig. 4), de forme presque cylindrique, s'amincit un peu et graduellement en avant, où il finit par la troncature de la bouche. En arrière (pl. XVII, fig. 7), il se termine en forme ovoïde oblongue, prolongée par une queue étroite, rétrécie brusquement. Observé à la lumière transmise, il a l'aspect noirâtre opaque, connu chez les Rhabditis. Cette opacité est causée par les nombreuses granulations dont les cellules de l'intestin sont chargées. Le mâle, plus court, est toujours aussi proportionnellement plus mince et plus effilé que la femelle.

La cuticule, incolore et assez transparente, est lisse, sans striation ni ornement d'aucune sorte. Je n'ai point vérifié l'existence ou non d'une membrane latérale.

La bouche termine l'extrémité antérieure (pl. XVII, fig. 5) sans rétrécissement particulier la distinguant du reste du corps. Elle est bordée par trois grandes lèvres échancrées, portant une fine papille sur chacun de leurs lobes, six en tout. La cuticule, très amincie sur ces lèvres, les fait apparaître comme saillantes hors d'un étui. — La cavité buccale, longue de 18 à 20 µ, a la forme d'un cylindre régulier fortement chitinisé, avec un rétrécissement postérieur relativement très développé.

L'œsophage (pl. XVII, fig. 6), long chez les femelles de 280 à 340 µ et chez les mâles de 230 à 280 µ, a la forme habituelle chez les Rhabditis,

avec ses deux bulbes nettement renflés. Le bulbe postérieur, un peu piriforme, est muni de clapets (dents) très peu développés. La gaîne œsophagienne remonte presque jusqu'à l'extrémité antérieure de la cavité buccale (pl. XVII, fig. 5).

La queue des femelles (pl. XVII, fig. 7), longue de 105 à 135 µ, prend d'abord, à partir de l'anus, une forme ovoïde dans son premier tiers antérieur, puis se rétrécit brusquement en forme d'alène effilée en pointe aiguë, légèrement infléchie de côté. Exactement au niveau du rétrécissement, existent deux fines papilles latérales. Cette conformation de la queue est caractéristique de l'espèce et permet de la distinguer sans peine.

Les cellules de l'intestin des individus bien nourris contiennent de nombreuses granulations, qui le font apparaître avec un aspect noirâtre opaque. Dans le tiers postérieur de l'intestin, ces granulations sont composées en grande partie de corpuscules biréfringents, tandis que, dans les deux tiers antérieurs, ces corpuscules n'existent plus, et toutes les granulations y sont de nature albumino-graisseuse.

Je n'ai pas étudié la structure cellulaire de l'intestin, mais je la crois identique à celle de l'intestin du *Rhabditis elegans*, c'est-à-dire composée de deux rangées de grandes cellules peu nombreuses. Les jeunes larves venant d'éclore (pl. XVIII, fig. 2) sont, à ce point de vue, absolument identiques à celle du *R. elegans*, avec le même nombre de noyaux et la même disposition.

Le collier nerveux (pl. XVII, fig. 6, *c*) se présente avec la forme et la disposition ordinaires. Il embrasse la portion rétrécie de l'œsophage entre les deux bulbes, en s'inclinant obliquement vers la face ventrale.

L'appareil d'excrétion (pl. XVII, fig. 6, *e*) s'ouvre par un fin canalicule chitinisé dans le pore situé au niveau du bulbe postérieur.

L'organe génital femelle (pl. XVII, fig. 4) a une conformation générale absolument identique à celle du *Rhabditis elegans*. Il en diffère dans la plus grande dimension des utérus, qui peuvent contenir chacun jusqu'à 50 à 60 œufs. Il en diffère encore par l'absence de rachis

dans la portion repliée de l'ovaire, constituant le germigène. Cette portion repliée ne se prolonge jamais jusqu'au niveau de la vulve. Le tuba, ou oviducte, sert également de réceptacle séminal. — Les œufs, de forme plutôt cylindrique qu'ovale, mesurent 60 μ en longueur et 37 μ en largeur. Leur coque est lisse.

La queue du mâle (pl. XVIII, fig. 1, A, B) s'élargit en une large bursa ouverte en avant et du type pélodérien, c'est-à-dire enveloppant complètement l'extrémité de la queue. Cette extrémité se confond sans limite définie avec la partie postérieure rétrécie de la bursa. Celle-ci est relativement assez longue, et en avant s'étend jusqu'au niveau de l'extrémité antérieure des spicules. Elle est armée de 9 paires de papilles, disposées en groupes de trois : un groupe postérieur terminal assez tassé, un groupe médian moins tassé, enfin un groupe antérieur à papilles très espacées. Ces trois dernières papilles seules sont préanales. Enfin il existe encore une papille impaire sur le bord antérieur de l'anus.

Les spicules et le gorgeret, ou pièce accessoire, sont colorés en brun foncé. Ces pièces (pl. XVIII, fig. 1, A, B) sont très longues et très vigoureuses. Les spicules mesurent de 70 à 85 μ. Ils sont indépendants l'un de l'autre. Leur pointe est mousse épaisse et ils s'élargissent peu en en avant. Le gorgeret mesure à peu près un tiers de la longueur des spicules.

Des glandes rectales nucléées existent sur les faces dorsale et ventrale du point de jonction de l'intestin et du canal déférent.

Le testicule est construit d'après la forme normale chez les Rhabditis. Chez tous les individus observés, j'ai toujours vu le réservoir séminal rempli de spermatozoïdes. Ceux-ci (pl. XVII, fig. 11), de formes et de dimensions identiques chez les mâles et les femelles, sont assez volumineux. De forme sphérique, ils mesurent 9 μ en diamètre. Leur plasma est finement granuleux et, au centre, on distingue sans peine un petit noyau compact. Je ne les ai jamais vus exécuter le moindre mouvement,

Le *Rhabditis Caussaneli* est ovo-vivipare, mais surtout ovipare.

Les œufs s'emmagasinent dans les utérus, où ils séjournent le plus souvent presque jusqu'au moment de l'éclosion. Ils sont donc pondus à un degré de développement presque toujours très avancé. Chez les femelles complètement adultes, on peut compter dans chaque utérus de cinquante à soixante œufs. Quelques-uns de ces œufs éclosent dans l'utérus, et les jeunes sont expulsés au dehors avec les œufs non encore éclos. Vers la fin de la production des œufs fécondés, ces éclosions intra-utérines se multiplient. Les jeunes ainsi produits trouvent à se nourrir dans l'utérus aux dépens des œufs non fécondés et dépourvus de coque qui commencent à y arriver. Ils s'accroissent dans ce milieu clos et, en s'agitant, finissent par en déchirer les parois. Ils se répandent alors dans la cavité générale et attaquent les viscères de leur mère. Celle-ci périt dévorée intérieurement par ses enfants. Seule sa cuticule subsiste, formant un long sac transparent, dans lequel on voit s'agiter les jeunes Rhabditis. Au moins la moitié des femelles finissent ainsi. Les autres continuent à produire des œufs stériles sans coque, qui pondus au dehors se désorganisent immédiatement. Ces œufs stériles s'emmagasinent également dans les utérus, qui en sont souvent bourrés et distendus. Cette production d'œufs stériles peut se continuer ainsi pendant cinq à six jours, avant que ces femelles ne meurent d'épuisement et de vieillesse.

J'ai isolé à plusieurs reprises des femelles, afin de me rendre compte du nombre d'œufs fécondés qu'elles peuvent pondre. Les chiffres ont varié entre 250 et 300, d'où il faut conclure que la glande génitale femelle, dans son fonctionnement comme testicule, est limitée à la production de 250 à 300 spermatozoïdes. Ces 250 à 300 œufs fécondés, par une température de 20° c., sont pondus dans un espace de trois jours. Avec la même température, ces femelles peuvent encore pondre pendant 6 jours, après épuisement de leur stock de sperme. Il en faut donc conclure que leur glande génitale est en état de produire trois fois plus d'ovules que de spermatozoïdes, et que les deux tiers de cette production sont parfaitement inutiles et destinés d'avance à la destruction.

L'existence de ce Nématode est aussi courte et aussi rapide que celle du *Rhabditis elegans*. Par les détails dans lesquels nous sommes entré plus haut à propos des pontes, on a pu voir que cette existence s'écoule et se termine d'une façon identique à celle de son congénère.

Les jeunes, venant d'éclore (pl. XVIII, fig. 2), mesurent environ 300 μ. Ils possèdent déjà tous leurs organes au complet, sauf l'organe génital encore très rudimentaire. Comme chez le *Rhabditis elegans*, les proportions des parties du corps sont très différentes de celles de l'état adulte. L'œsophage égale 1/3 et la queue 1/9 de la longueur totale, au lieu de 1/9 et 1/24. Il en résulte donc que, dans l'accroissement définitif, la plus grosse part est fournie par la région médiane, qui se multiplie 6 à 7 fois, tandis que l'œsophage et la queue ne se multiplient que 3 à 4 fois. — L'intestin est composé de 18 cellules, disposées sur deux rangs et indiquées par 18 noyaux volumineux pourvus d'un gros nucléole (pl. XVII, fig. 9). — Le rudiment génital (pl. XVII, fig. 10) se compose de deux gros noyaux germinatifs nucléolés placés au centre et de deux petites cellules somatiques, une à chaque extrémité, le tout enveloppé d'une fine membrane anhyste.

La mue, l'enkystement et l'accroissement de cette espèce ont été longuement étudiés dans mon travail sur la mue et l'enkystement, pages 578 et 606 [1].

Le *Rhabditis Caussaneli* est assez agile. Il se déplace à l'aide de mouvements ondulatoires : mais il n'arrive que difficilement à sortir des gouttes d'eau dans lesquelles on l'élève. Son élevage sur lamelle creuse est très aisé, en le nourrissant de chair pourrie.

On pourrait être disposé à rapprocher cette espèce du *Rhabditis (Leptodera) fœcunda* de Schneider, trouvé également par le savant allemand dans des Arions [2]. Malheureusement nous ne connaissons ce dernier que par deux esquisses très sommaires de l'œsophage et de la queue femelle. Cependant la configuration et les proportions de

[1] *Archives de Zoologie*, t. VII, 1899.
[2] *Monographie der Nematoden*, p. 315, pl. X, fig. 11, a, b.

cette dernière sont si différentes de celles du *R. Caussaneli*, qu'il me semble impossible de penser à assimiler ces deux formes. Avec la caractéristique du mâle, telle que j'ai pu la donner, le dernier constitue une espèce bien définie.

Lorsque j'eus bien reconnu l'état hermaphrodite protérandrique autogame de cette espèce, je pensai à rechercher si je lui trouverais des mâles, comme chez le *Rhabditis elegans*. Je procédai dans ces recherches d'une façon identique à celle que j'ai décrite plus haut à propos de ce dernier.

Au mois d'octobre et de novembre, 14 cultures furent ainsi organisées, triées et dénombrées. J'y comptai 14.740 individus, dont 14.719 femelles et 21 mâles : soit 1,4 ♂ pour 1.000 ♀. La proportion est identique à celle que nous avons trouvée chez le *Rhabditis elegans*. De même également que chez ce dernier, cette proportion est une moyenne tirée de la totalité de mes cultures, mais non rigoureusement exacte pour chacune d'elles. En effet, sur deux d'entre elles, composées la première de 876, la seconde de 1.160 individus, je trouvai respectivement 3 et 6 mâles, soit 3,4 ♂ pour 1.000 femelles ; tandis que sur quatre autres, formant un total de 3.742 individus, je n'en rencontrai pas un seul.

Ces 21 mâles m'ont tous paru bien constitués. Plus courts et plus grêles que les femelles, ils circulaient rapidement au milieu d'elles dans un mouvement et une agitation perpétuels. La bursa, les spicules et les testicules se montraient avec une organisation normale. Le réservoir séminal était bourré de spermatozoïdes, identiques par leur volume, leur structure et leur conformation à ceux produits par la glande génitale des femelles hermaphrodites. A tous ces points de vue, ils se comportaient d'une façon parfaitement semblable à ceux du *Rhabditis elegans*.

Après avoir reconnu l'existence de ces mâles, j'entrepris quelques expériences pour voir s'il ne serait pas possible de déterminer les conditions de leur apparition et d'en accroître à volonté le nombre.

J'essayai d'abord l'influence d'une alimentation insuffisante. Afin

que l'on puisse voir dans quelles conditions j'ai opéré, je reproduis intégralement le journal de cette expérience.

(11 janvier, 16° c.) Isolé, dans une goutte d'eau pure, 8 larves en voie d'effectuer leur deuxième mue et traînant encore derrière elles leur dépouille exuviale.

(12 — 16°) Bien que complètement privées de nourriture, ces larves du troisième stade ont continué à évoluer et, à 10 heures du matin, quelques-unes commencent à effectuer leur troisième mue. — 8 heures du soir : toutes ont achevé leur troisième mue.

(13 — 16°) 12 h. m. Elles sont très émaciées. Le corps est devenu transparent et, à la lumière polarisée, je ne vois pas trace de corpuscules biréfringents. Les cellules de l'intestin sont hyalines. Ajouté de la chair pourrie. — 7 h. s. Les animaux bien nourris cette après-midi ont repris toute leur vigueur. Les cellules de l'intestin sont remplies de granulations albumino-graisseuses, qui rendent l'intestin noirâtre et opaque dans toute sa longueur, indice d'une alimentation abondante. Je les replace dans une goutte d'eau pure.

(14 — 16°) 6 h. m. Les larves ont jeûné toute la nuit et paraissent assez émaciées. Donné nouvelle nourriture. — 11 h. m. Bien nourries ; les cellules de l'intestin se sont regarnies de granulations et l'intestin a un aspect noirâtre opaque. Replacées de nouveau dans une goutte d'eau pure.

(15 — 16°) 5 h. m. Les animaux ont effectué leur quatrième mue. Ils sont très émaciés, les cellules intestinales claires et vides de granulations. Redonné nourriture. — 12 h. m. Ont beaucoup mangé : intestin noirâtre opaque : replacé dans eau pure. — 8 h. s. Très émaciés : redonné nourriture.

(16 — 16°) 6 h. m. Intestin redevenu noirâtre et plein de granulations : replacé dans eau pure. — 8 h. m. Commencent à pondre. — 8 h. s. Assez émaciés : 24 œufs : redonné nourriture.

(17 — 15°) 8 h. m. Les animaux nourris toute la nuit ont pondu un certain nombre d'œufs : l'intestin est redevenu noirâtre opaque par accumulation de granulations. Bien que ces animaux

soient complètement adultes, ils n'atteignent pas la longueur normale et leur diamètre au milieu du corps est relativement petit. En effet, il ne mesure que 70 à 80 μ, chiffre bien au-dessous de celui des individus élevés normalement, chez lesquels il s'élève jusqu'à 140 μ. Ce diamètre réduit est évidemment le résultat du faible développement des organes génitaux. Replacé dans eau pure. — 8 h. s. Émaciés ; peu pondu ; redonné nourriture.

(18 — 14°) 10 h. m. Intestin redevenu opaque noirâtre ; replacé dans eau pure. — 9 h. s. Pondu peu d'œufs : redonné nourriture.

(19 — 14°) 8 h. m. Pondu un certain nombre d'œufs ; replacé dans eau pure. — 8 h. s. Continué à pondre ; émaciés ; redonné nourriture.

(20 — 14°) 6 h. m. Pondu : une mère morte ; replacé les autres dans eau pure. — 8 h. s. Redonné nourriture.

(21 — 15°) Encore pondu quelques bons œufs pendant la nuit ; mais les sept femelles ont épuisé leur stock de spermatozoïdes et dorénavant ne produisent plus que des œufs non fécondés, se désorganisant immédiatement.

Énumération des individus devenus adultes issus de chacune des pontes :

			♀	♂
(22 — 15°)	Pontes du	16, 17	110	0
(23 — 15°)	—	18	213	0
(24 — 14°)	—	19	195	0
(25 — 13°)	—	20	124	1
(26 — 12°)	—	21	76	0
	Totaux. . . .		718	1

Ainsi donc, durant le cours de cette expérience, les larves ont été totalement privées de nourriture pendant la durée entière du troisième stade et de la troisième mue. Ce stade est assez important pour le développement et l'accroissement des organes génitaux. Pendant

le quatrième stade, beaucoup plus important, elles ont subi trois alternatives d'abondance et de famine et finalement ont effectué leur quatrième mue dans la disette. Pendant le cinquième stade, qui est la période de maturation des ovules, ces alternatives d'abondance et de famine ont été répétées six fois.

Malgré cela, ces changements fréquents et complets des conditions alimentaires ne semblent pas avoir eu le moindre effet sur la sexualité des produits de ces huit femelles. Ils en ont seulement considérablement réduit le nombre, puisqu'en moyenne, chacune d'elles n'a pondu que quatre-vingt-dix œufs fécondés, tandis que chez les femelles convenablement nourries, cette moyenne approche de 300 ; c'est une réduction de deux grands tiers du chiffre normal des pontes. Nous concluons donc, comme nous l'avons déjà fait à propos du *Rhabditis elegans*, la disette d'aliments n'a aucune action déterminante sur la sexualité de ce Nématode.

J'ai également essayé d'obtenir des fécondations hétérogames, soit avec de jeunes femelles n'ayant pas encore commencé à pondre, soit avec de vieilles femelles ayant épuisé leur propre stock de sperme. Je procédai d'une façon absolument identique à celle décrite plus haut à propos du *Rhabditis elegans*.

Dans ces expériences au nombre de neuf, vingt-cinq mâles furent isolés avec trente-deux femelles ayant épuisé leur stock de sperme et dix mâles avec dix jeunes femelles n'ayant pas encore commencé à pondre, total : trente-cinq mâles et quarante-deux femelles. J'observai avec le plus grand soin et très fréquemment les couples réunis, qui vécurent ainsi des temps variant entre cinq et dix jours. Jamais je n'ai vu un mâle faire la moindre tentative de rapprochement avec une femelle et, *a fortiori*, jamais je n'ai pu constater un accouplement. Aussi les trente-deux femelles, ayant épuisé leur stock de sperme, achevèrent leur existence en ne pondant que des œufs non fécondés. Les dix jeunes femelles pondirent d'abord la quantité d'œufs fécondés propre à ces hermaphrodites, et de ces œufs il ne sortit que des femelles. Les dix mères ensuite, comme les

trente-deux précédentes, terminèrent leur existence en pondant des œufs stériles.

Il en faut donc conclure que, chez cette espèce, les mâles sont devenus inaptes à l'accouplement, malgré leur organisation parfaite en apparence. Cette inaptitude, en effet, ne semble pas provenir d'un défaut d'organisation du testicule. Cet organe, chez tous les mâles observés, était très normalement constitué et le réservoir séminal toujours bondé de spermatozoïdes bien conformés. Les organes de copulation (bursa, spicules) eux-mêmes avaient très bonne apparence. Par tout l'ensemble de leur morphologie, ces mâles avaient un extérieur parfait. Dès lors, il nous faut admettre que seul l'instinct sexuel, le sens génésique, est aboli chez eux.

Afin de vérifier si les générations hermaphrodites peuvent se conserver et se reproduire indéfiniment par simple fécondation autogamique, j'ai entrepris des cultures semblables à celles décrites plus haut à propos du *Rhabditis elegans*. Les procédés et la méthode furent absolument identiques.

Une première culture, commencée le 1er octobre, dura jusqu'au 9 juin, date à laquelle elle s'éteignit avec la 49e génération. Jusqu'à ce moment, je n'avais remarqué aucun signe de dégénérescence, et les générations précédentes s'étaient montrées aussi vigoureuses qu'au début de la culture.

Pour des raisons inutiles à raconter ici, la 48e génération fut assez mal nourrie pendant sa période larvaire. Lorsque les larves atteignirent l'âge adulte, elles furent mieux pourvues et j'en conservai une centaine comme reproductrices. La température s'était élevée à 23 ou 24° c. Je constatai alors que, chez beaucoup de ces femelles adultes, les organes génitaux mal développés ne produisaient ni œufs ni spermatozoïdes. Chez d'autres, ces organes, sans doute moins atrophiés, donnèrent quelques œufs, mais qui demeurèrent stériles faute de spermatozoïdes pour les féconder. Chez quelques rares individus seulement, la production des œufs fut précédée de la formation de quelques spermatozoïdes, et, en les recueillant tous

avec le plus grand soin, je parvins à réunir une trentaine d'œufs fécondés d'où sortirent autant de larves, qui constituèrent la 49e génération.

Ces pondeuses, si mal douées au point de vue génital, étaient fort bien constituées au point de vue végétatif. Par leur taille et par l'organisation de leur intestin, elle ne différaient en rien des pondeuses des générations précédentes. Elles ont d'ailleurs vécu tout aussi longtemps. Leur dégénérescence avait donc porté uniquement sur l'appareil génital.

Les trente larves de la 49e génération furent élevées avec le plus grand soin, mais une bonne moitié resta atrophiée et n'atteignit pas l'état normal adulte. Parmi celles qui y arrivèrent, les unes furent absolument stériles et les autres pondirent des œufs non fécondés, comme dans la génération précédente. Pas une donc n'avait formé des spermatozoïdes. Au point de vue végétatif, ces dernières pondeuses étaient bien constituées et vécurent une vie normale.

Une seconde culture commencée au mois de novembre s'éteignit également au mois de juin suivant après avoir atteint la 41e génération. Elle s'était comportée normalement jusqu'à la 39e génération. Les générations se succédèrent régulièrement, les animaux forts et vigoureux, pondant le chiffre normal d'œufs fécondés qui éclosaient dans de bonnes conditions.

Mais avec la 39e génération apparurent des phénomènes de dégénérescence tout à fait semblables à ceux décrits plus haut dans la culture de l'année précédente, exactement à la même date. De cette 39e génération, je ne réussis à élever que cent cinquante individus, constituant la 40e génération. Cette dernière se montra encore plus inféconde que la 39e, puisqu'en conservant toutes ses pontes, je ne pus amener à l'état adulte que quatre-vingts individus. Ces derniers, représentant la totalité de la 41e génération, furent tous d'une stérilité absolue. Je les conservai en les nourrissant bien jusqu'à leur mort naturelle ; pas un d'eux ne pondit d'œufs.

Cette stérilité, reparaissant ainsi deux années de suite à la même

époque, et se manifestant avec des formes identiques, ne peut, me semble-t-il, être attribuée qu'à la température. Celle-ci, dans les deux cas, venait d'atteindre 22 à 23° c. C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle nous avons déjà été amené par les cultures du *Rhabditis elegans* décrites plus haut.

Rhabditis Marionis mihi

J'ai trouvé cette espèce sur des lombrics pourris qui m'avaient été envoyés de Vire, en Normandie. Il y avait plusieurs vers en putréfaction. Un seul fourmillait de Nématodes, ce qui me fit penser que ces derniers dérivaient de quelques larves enkystées, auxquelles le ver infesté avait servi d'hôte de son vivant. Par l'absence de mâles, je reconnus bientôt que j'avais affaire à une espèce hermaphrodite protérandrique autogame. Je la mis en culture sur des lamelles creuses, où je la tins en observation pendant cinq à six mois. Je la dédie au souvenir de M. Marion, professeur à la Faculté des sciences de Marseille, dont la zoologie française déplore la mort récente.

Mesures :

	♀	♂	JEUNE venant d'éclore —
Corps	2030 µ	1430 µ	325 µ
Œsophage	257 = $^{1}/_{8}$	228 = $^{1}/_{6}$	100 = $^{1}/_{3}$
Queue	128 = $^{1}/_{16}$	56 = $^{1}/_{26}$	70 = $^{1}/_{4,6}$
Vulve	1029		
Diamètre	100 = $^{1}/_{20}$	56 = $^{1}/_{26}$	17 = $^{1}/_{18}$
Cavité buccale	28 = $^{1}/_{9}$	26 = $^{1}/_{9}$	16 = $^{1}/_{6}$
Spicules		60	

La taille des femelles adultes varie entre 1850 et 2050 µ : celle des mâles entre 1300 à 1450 µ.

Le corps des femelles (pl. XVIII, fig. 3) est fusiforme très allongé, s'atténuant doucement vers les deux extrémités. Tronqué en avant, il se termine en pointe fine en arrière. Observé à la lumière transmise, il prend un aspect noirâtre opaque, causé par les nombreuses

granulations déposées dans les cellules de l'intestin. — Comme chez les autres espèces, le corps des mâles, toujours plus court et plus grêle, est à peu près cylindrique dans toute sa longueur.

La cuticule est mince, incolore et transparente. Elle porte une fine striation transversale, si délicate, que très souvent il m'est arrivé de douter complètement de son existence sur certains exemplaires.

La bouche (pl. XVIII, fig. 4) est bordée par trois lèvres peu saillantes divisées en deux lobes chacune par une échancrure peu profonde. Chaque lobe porte une fine papille. — La cavité buccale, longue de 28 µ, est parfaitement cylindrique ; ses parois chitinisées sont épaisses. L'étranglement et l'épaississement terminal, la reliant à l'œsophage, sont bien développés.

L'œsophage (pl. XVIII, fig. 5) se présente avec la conformation générale habituelle. Ses deux bulbes, de forme arrondie, sont très développés. Les clapets (dents) du postérieur sont vigoureux. La gaîne œsophagienne de la cavité buccale remonte en enveloppant les trois quarts postérieurs de cette dernière.

La queue femelle (pl. XVIII, fig. 6), qui mesure de 115 à 130 µ, se rétrécit d'abord assez rapidement, puis va s'effilant graduellement pour se terminer en une pointe extrêmement fine. Elle porte une paire de fines papilles latérales, insérées un peu au delà de l'extrémité de son tiers antérieur. On peut suivre, jusqu'au niveau de l'anus, un prolongement interne de ces papilles, sous la forme d'une fibre mince.

L'intestin, à la lumière transmise, apparaît noirâtre opaque. Cette opacité est causée par les nombreuses granulations dont ses cellules sont chargées. Ces granulations elles-mêmes sont les unes de nature protéique et graisseuse, les autres cristallines biréfringentes. Celles-ci s'accumulent plus particulièrement dans le dernier quart postérieur de l'intestin. Chez les individus bien nourris, les cellules de cette région sont littéralement bourrées de ces corpuscules biréfringents, tandis qu'ils sont bien moins abondants dans les autres trois quarts de l'intestin. Chez les individus mal nourris, ils n'existent

plus que dans les cellules du dernier quart. Ces corpuscules biréfringents sont de forme sphérique et ne dépassent guère le diamètre de 2.5 μ. — Les larves enkystées, littéralement bourrées de granulations albumino-graisseuses, ne montrent aucun corpuscule biréfringent.

Le rectum porte à sa naissance une paire de glandes (pl. XVIII, fig. 6. *g.*) nucléées.

Je n'ai point fait de recherches sur la structure cellulaire de l'intestin; mais j'ai de bonnes raisons de croire qu'il a une composition identique à celui du *Rhabditis elegans*.

Le collier nerveux (pl. XVIII, fig. 5. *c*), de structure fibreuse, enveloppe l'œsophage sur l'étranglement entre les deux bulbes. Il s'incline obliquement vers la face ventrale et envoie des prolongements dans la direction du pore excréteur.

L'appareil d'excrétion (pl. XVIII, fig. 5, *e*) est un peu difficile à bien voir. Le canalicule impair conduisant au pore est fin et court. J'ai réussi à suivre sur un assez long parcours les branches latérales antérieures et postérieures. Près et en arrière du pore existe une glande unicellulaire, pourvue d'un gros noyau nucléolé.

La vulve (pl. XVIII, fig. 3, *v*), située assez exactement vers le milieu de la longueur du corps, a les lèvres peu saillantes. Le vagin est très court. Les utérus sont courts et ne contiennent jamais plus de quatre à cinq œufs. L'oviducte (tuba), comprimé en forme de S, sert également de réceptacle séminal. Le vitellogène est relativement long et volumineux et contient un certain nombre d'ovules en voie d'accroissement. Le germigène, replié en sens inverse, se prolonge jusqu'au niveau de la vulve. Les coudes antérieurs et postérieurs de l'organe génital sont toujours assez éloignés d'une part de l'œsophage, d'autre part de la naissance du rectum. — Les œufs (pl. XVIII, fig. 9), de forme oblongue, mesurent 72 μ en longueur et 33 μ en largeur.

La bursa de la queue mâle (pl. XVIII, fig. 7, A et B), ouverte en avant, est large et bien développée. Elle appartient au type leptodérien, c'est-à-dire qu'à son extrémité postérieure elle laisse passer un prolongement caudal libre. Elle est émarginée au point d'émergence.

La pointe caudale libre est fine, subulée et peu longue. Les papilles, au nombre de 9, sont disposées par groupes de trois : 1° un groupe postérieur assez tassé ; 2° un groupe médian également tassé ; 3° un groupe préanal avec d'abord deux papilles rapprochées, puis la dernière en avant assez écartée. Des glandes anales ventrale et dorsale (pl. XVIII, fig. 7, B) existent au point de jonction de l'intestin et du canal déférent.

Les spicules (pl. XVIII, fig. 7 et 8), d'une longueur de 55 à 60 µ, sont incolores et vigoureux. Ils se terminent en pointe assez fine et s'épaississent fortement en avant. Le gorgeret (pièce accessoire), vu de côté, a la forme d'un bâtonnet. Il est relativement long, sa longueur dépassant un peu la moitié de celle des spicules. Ceux-ci sont complètement libres et indépendants l'un de l'autre.

Le testicule, construit d'après le type ordinaire, n'offre rien de particulier à signaler. Les spermatozoïdes, qu'ils proviennent des femelles ou des mâles, sont absolument identiques entre eux par la forme, la structure et le volume. De forme sphérique légèrement ovale (pl. XVIII, fig. 10), ils mesurent 8 µ. Leur cytoplasme, finement granuleux, enveloppe un petit noyau très apparent et de forme un peu irrégulière. Je n'ai jamais observé la moindre trace de mobilité chez ces spermatozoïdes.

Le *Rhabditis Marionis* est essentiellement ovipare. Il pond ses œufs au fur et à mesure de leur maturation, souvent avant leur première segmentation, au plus tard après la troisième ou la quatrième. Aussi ne voit-on jamais plus de cinq à six œufs à la fois dans chaque utérus.

Voulant me rendre compte du nombre d'œufs fécondés que cette espèce est capable de pondre, j'isolai une femelle, dont je vais raconter l'histoire entière, à cause du fait important qu'elle me donna l'occasion de constater pour la première fois.

Cette femelle fut obtenue d'un œuf mis à part au moment même où il venait d'être pondu. La température, pendant la durée de cette culture, fut de 20° c. L'éclosion se produisit 20 heures après la ponte. La

jeune larve, bien nourrie, mit trois jours et demi à s'accroître jusqu'à la ponte de son premier œuf. Ensuite, le premier jour elle pondit 61 œufs fécondés, le second 48 et le troisième 20, total 129; puis ne pondit plus que des œufs stériles se désorganisant rapidement. Elle avait complètement épuisé son stock de sperme.

Ces chiffres de 61, 48, 20 et ce total de 129 œufs étaient bien faibles, comparés à ceux que j'avais obtenus chez les autres hermaphrodites. L'explication m'en fut donnée par l'observation que voici. Dès le premier jour, en observant la mère au moment où elle venait de pondre ses trois ou quatre premiers œufs féconds, je constatai à côté de ceux-ci la présence d'un nombre égal d'œufs sans coque se désorganisant, qui évidemment n'avaient pas été fécondés. En outre, le lendemain, je trouvai une trentaine de ces œufs non fécondés à côté des 48 évoluant régulièrement. Dès lors, il n'y avait plus de doute possible : j'avais une femelle dont un des ovaires avait fonctionné d'après le mode hermaphrodique, produisant d'abord des spermatozoïdes, puis des ovules, tandis que son autre ovaire avait fonctionné d'après le mode monoïque, ne produisant que des ovules. Nous verrons plus loin que ce cas est assez fréquent chez cette espèce.

En doublant le total d'œufs fécondés, on arrive à un chiffre moyen de 250 à 260, qui correspond assez exactement avec ceux obtenus chez les espèces précédentes.

Après avoir pondu ses 20 derniers œufs fécondés, la mère vécut encore 24 jours, pondant presque jusqu'à la fin des œufs non fécondés. Si l'on comprend la période d'incubation dans l'œuf, cette femelle avait vécu 31 jours. Cette durée est probablement une des plus longues que puisse atteindre le *Rhabditis Marionis*. Car sur une autre culture, où j'avais réuni une quarantaine de femelles, je les ai toutes vues s'éteindre après 12 à 16 jours d'existence, la température étant, bien entendu, la même.

Les jeunes venant d'éclore (pl. XVIII, fig. 11) mesurent 320 à 330 μ.

Comme chez les espèces précédentes, ils possèdent déjà tous leurs organes, sauf l'appareil génital, encore à l'état tout à fait rudimentaire. Les proportions des diverses parties du corps sont cependant très différentes de celles de l'état adulte : l'œsophage mesurant 1/3 et la queue 1/4 de la longueur totale, au lieu de 1/8 et 1/16. Il s'ensuit que dans l'accroissement définitif, la plus grosse part revient à la région médiane intestinale, qui se multiplie 12 fois, tandis que l'œsophage et la queue ne se multiplient que 2 à 3 fois.

Je n'ai pas observé les mues de cette espèce ; son enkystement a été décrit dans mon travail sur la mue et l'enkystement[1].

Cette espèce est un peu lente et lourde. Elle s'agite peu dans les gouttes d'eau où on la tient pour l'élever. Son élevage est facile sur lamelle creuse, en la nourrissant de chair pourrie.

Parmi les autres Rhabditis décrits jusqu'ici, le seul avec lequel on pourrait être tenté de le confondre, serait le *R. Verneti* (*terricola*) de Vernet. Mais il s'en distingue par la forme arrondie des bulbes de l'œsophage, par la position plus en arrière du pore d'excrétion, par sa cavité buccale plus longue, par sa queue plus courte et plus effilée, enfin par son oviparité.

Lorsque j'eus constaté l'existence de mâles chez le *Rhabditis Marionis*, j'organisai des cultures pour en connaître la fréquence. Ces cultures furent disposées et étudiées d'après les mêmes méthodes décrites à propos du *R. elegans*. Huit cultures ainsi triées et dénombrées me donnèrent un total de 2.100 femelles et 93 mâles, soit 7,6 mâles pour 1.000 femelles. Cette proportion est un chiffre moyen tiré du total ; mais dans certaines des cultures il s'élevait à 13 pour 1.000 et dans d'autres à 2 seulement pour 1.000. Quoi qu'il en soit, cette proportion est trois à quatre fois plus forte que chez les deux espèces précédentes.

Ces mâles, comme ceux des deux hermaphrodites déjà décrits, étaient fort bien constitués dans toutes leurs parties. Lestes et agiles, ils circulaient rapidement au milieu du fourmillement des femelles.

[1] *Archives de Zoologie*, t. VII, 1899, pl. XVIII, fig. 26.

Leur réservoir séminal était rempli de spermatozoïdes absolument identiques à ceux produits par les femelles.

Ce fut également sur ces cultures que je constatai la fréquence, chez cette espèce, de l'hermaphrodisme partiel et incomplet, signalé plus haut à propos de la femelle isolée et élevée à part. En effet, sur cinq de ces cultures, je trouvai dès le premier jour des œufs non fécondés en assez bon nombre. Comme tous les animaux de ces cultures, abondamment pourvues, étaient très vigoureux, ces pontes d'œufs stériles ne pouvaient être attribuées à l'état d'étiolement de quelques individus. Il faut, au contraire, admettre que, chez certaines femelles, l'hermaphrodisme était partiel, comme nous l'avons démontré plus haut pour la femelle isolée. J'en ai même observé une chez laquelle les deux glandes génitales à la fois étaient redevenues productrices uniquement d'ovules. Ces faits sont fort intéressants. Ils nous prouvent que, chez le *Rhabditis Marionis*, l'hermaphrodisme n'est pas encore fixé d'une façon absolue et que, sous l'influence de causes inconnues, il peut totalement disparaître. Nous aurons d'ailleurs plus d'une fois à revenir sur ce point, à propos d'espèces chez lesquelles nous retrouverons cet hermaphrodisme incomplet encore plus accusé.

De même qu'avec les deux espèces précédentes, j'ai essayé d'obtenir des refécondations hétérogamiques, en réunissant et isolant ensemble des mâles et des femelles ayant épuisé leur propre stock de sperme. Cinq expériences furent ainsi instituées avec un total de 28 femelles et 42 mâles. Une seule, composée de 5 femelles et 2 mâles, donna un résultat entièrement négatif, aucune femelle n'ayant été refécondée, bien qu'elles eussent vécu pendant sept jours avec leurs mâles. Sur les quatre autres préparations, au contraire, une bonne partie, la majorité je crois, des femelles furent refécondées et pondirent de nombreux œufs bien organisés pendant les cinq à six jours qu'elles vécurent en compagnie des mâles. Le nombre d'œufs non fécondés, dont la présence fut constatée tous les jours, indiquait cependant que quelques-unes des femelles ne furent jamais visitées

par les mâles, bien que ceux-ci fussent en nombre presque double. Quoi qu'il en soit, la proportion plus élevée des refécondations prouve que le sens génésique de ces mâles était moins atrophié que chez les espèces précédentes. Ceci concorde avec le nombre proportionnel également plus élevé des mâles, et ces deux faits, joints à la fréquence des femelles monoïques, tendent à bien démontrer que l'hermaphrodisme du *Rhabditis Marionis* est moins développé et moins complet que celui des *R. elegans* et *Caussaneli*.

Des jeunes, issus de 150 à 200 œufs d'origine par refécondation hétérogamique, furent conservés et élevés jusqu'à l'état adulte. Tous devinrent des femelles hermaphrodites protérandriques, qui se mirent à pondre des œufs évoluant régulièrement. La fécondation hétérogamique n'a donc, chez ce Rhabditis, aucune influence arrénotoke, comme celle que nous avons constatée chez le *Rhabditis elegans*.

Rhabditis Duthiersi mihi

J'ai trouvé cette espèce une seule fois, dans un terreau noirâtre recueilli dans les forêts de l'Edough, près Bône. Je l'ai mise en culture sur lamelle creuse et l'y ai fait multiplier en la nourrissant de chair pourrie. Je la dédie à mon illustre maître, M. de Lacaze-Duthiers, professeur à la Sorbonne.

Mesures :

	♀	♂
Corps	1830 μ	1430 μ
Œsophage	243 = 1/7	214 = 1/6,6
Queue	255 = 1/8	71 = 1/20
Vulve	858	
Diamètre	100 = 1/18	64 = 1/22
Cavité buccale	28 = 1/9	28 = 1/8
Spicules		45

Le corps des femelles (pl. XIX, fig. 1), cylindrique dans sa région médiane, s'atténue graduellement vers ses deux extrémités. En avant, il est tronqué par la bouche ; en arrière, il s'effile en une

pointe fine. Le corps des mâles, comme d'habitude, est toujours plus court et plus grêle.

La cuticule est incolore, épaisse, très biréfringente et finement striée transversalement. Ces stries, sur le frais, exigent un fort grossissement pour être vues ; mais après macération dans acide acétique à 1 °/₀, elles deviennent aisément visibles. Je n'ai pas distingué de membranes latérales. La cuticule est composée de deux couches, qui se séparent nettement sous l'action de l'acide acétique à 1 °/₀.

La bouche (pl. XIX, fig. 2) ne se différencie du reste du corps par aucun retrait ni saillie d'aucune sorte. Elle est bordée par trois lèvres très peu saillantes, légèrement émarginées en deux lobes peu distincts, portant chacun une papille ; ces dernières, au nombre par conséquent de six sur le pourtour complet. La cavité buccale a la forme d'un cylindre parfait à parois épaisses. L'étranglement et le renflement postérieurs sont nettement dessinés.

L'œsophage (pl. XIX, fig. 3), conformé suivant le type ordinaire, est remarquable par le renflement exceptionnel de ses deux bulbes. Les clapets (dents) du bulbe postérieur sont développés et vigoureux. En avant, la gaîne œsophagienne enveloppe la cavité buccale, en remontant jusqu'un peu au-dessus de l'extrémité postérieure du premier tiers de sa longueur.

La queue des femelles (pl. XIX, fig. 4) s'amincit rapidement et se termine en s'effilant en une longue pointe très fine. Elle est un peu flexueuse ondulée. Elle porte une paire de fines papilles latérales (pl. XIX, fig. 4, *p*), insérées en arrière de l'anus à une distance un peu plus courte que la longueur du rectum.

L'intestin, à la lumière transmise, a un aspect noirâtre opaque, causé par les nombreuses granulations emmagasinées dans ses cellules. La longueur du rectum égale le diamètre du corps au niveau de son extrémité antérieure. Il est pourvu, à cette extrémité, de glandes dorsale et ventrale, dans lequelles on voit un gros noyau nucléolé.

Le collier nerveux (pl. XIX, fig. 3, *c*), de structure fibreuse, cravate l'œsophage sur le col étranglé entre les deux bulbes, en s'inclinant obliquement vers la face ventrale et envoyant des prolongements dans la direction du pore d'excrétion. Celui-ci est situé au niveau (pl. XIX, fig. 3, *p*) du bulbe postérieur. Le canalicule impair est fortement chitinisé. Je n'ai pas d'observations sur ses ramifications latérales.

La vulve (pl. XIX, fig. 1, *v*), située un peu en avant du milieu de la longueur totale du corps, a des lèvres très peu saillantes. Le vagin est très court. Le tube génital, double, est peu développé. Ses coudes antérieur et postérieur se terminent loin, d'une part en arrière de l'œsophage, d'autre part en avant du rectum. Les utérus, très courts, ne contiennent jamais plus de cinq à six œufs chacun. L'oviducte ou tuba sert en même temps de réceptacle séminal. Le germigène, qui s'étend jusqu'au coude, contient 7 à 8 ovules. L'ovaire, replié en sens inverse, se termine toujours un peu en avant du niveau de la vulve.

Les œufs (pl. XIX, fig. 5), de forme oblongue arrondie aux extrémités, mesurent 60 μ en longueur et 33 en largeur.

La queue mâle (pl. XIX, fig. 6, A, B) s'épanouit en une large bursa, ouverte en avant et à contour elliptique en arrière. Elle appartient au type leptodérien, c'est-à-dire avec prolongement caudal libre en arrière. Ce prolongement a la forme d'une fine pointe subulée d'une longueur égalant à peu près la moitié de celle des spicules. Les papilles, au nombre de neuf, sont disposées en quatre groupes : 1° un groupe postérieur de trois assez tassées ; 2° un groupe médian également de trois moins tassées ; 3° un groupe de deux peu serrées ; 4° enfin une dernière papille isolée seule, loin en avant, au niveau de l'extrémité antérieure des spicules. Les trois dernières papilles seules sont préanales.

Les spicules (pl. XIX, fig. 6 et 7), de couleur légèrement enfumée, sont très forts, très épais et relativement très arqués. Ils se terminent en pointe épaisse arrondie, bilobée, très caractéristique de l'espèce.

Le gorgeret (pièce accessoire) est également vigoureux et épais; sa longueur égale presque la moitié de celle des spicules. Ceux-ci sont libres et indépendants l'un de l'autre.

Le testicule, construit d'après le type ordinaire, n'offre rien de particulier à signaler. Chez tous les mâles observés, il m'a paru bien constitué et le réservoir séminal était rempli de spermatozoïdes. Ceux-ci (pl. XVIII, fig. 12) sont absolument identiques entre eux, qu'ils soient d'origine masculine ou d'origine féminine. De forme sphérique, ils sont assez volumineux et mesurent de 12 à 14 μ en diamètre. Leur cytoplasme, finement granuleux, enveloppe un petit noyau opaque, de forme un peu irrégulière. En le traitant par acide acétique, ce noyau m'est apparu composé de cinq petits chromosomes sphériques (pl. XVIII, fig. 13). Je n'ai observé aucune trace de mobilité chez les spermatozoïdes.

Le *Rhabditis Duthiersi* est ovipare. Ses utérus, peu développés, ne contiennent jamais plus de 5 à 6 œufs et ceux-ci sont toujours pondus à un degré de développement peu avancé. Il pond de 200 à 210 œufs fécondés, après quoi, son stock de sperme étant épuisé, il ne pond plus que des œufs non fécondés. Ces pontes stériles peuvent se prolonger pendant 6 à 8 jours et émettre ainsi deux à trois fois plus d'œufs stériles que d'œufs féconds. Par une température de 20° c., il pond une moyenne quotidienne de 100 œufs.

L'existence de ce Nématode est un peu plus lente et plus longue que celle des *Rhabditis elegans* et *R. Caussaneli*. Par une température de 20° c., ses œufs mettent 24 à 26 heures à se développer jusqu'à éclosion. Ensuite, les jeunes s'accroissent pendant trois jours jusqu'à la ponte du premier œuf. La ponte féconde dure deux jours à deux jours et demi. Après quoi, les pontes stériles peuvent se prolonger pendant six à huit jours, suivis encore de trois à quatre jours de stérilité absolue, conduisant à la mort. La durée totale est donc de vingt à vingt-trois jours.

Les mouvements du *Rhabditis Duthiersi* sont lents et lourds. Il s'agite et circule peu.

Ce Rhabditis se rapproche surtout des *Rhabditis elegans* et *R. Marionis*. Il se distingue du premier par son œsophage et sa queue plus longs, par sa cavité buccale cylindrique, par son oviparité et surtout par sa bursa leptodérienne, avec des spicules plus longs et plus forts. La ressemblance avec le second est plus rapprochée. On l'en distingue cependant sans peine par sa queue femelle beaucoup plus longue, par ses papilles caudales mâles, dont la dernière est plus reculée en avant, et surtout par ses spicules plus courts, mais plus trapus et terminés en pointe arrondie bilobée.

Comme pour les espèces précédentes, j'ai tenu à m'assurer de la fréquence des mâles au moyen de cultures organisées et étudiées avec la méthode décrite à propos du *Rhabditis elegans*. Ces cultures, au nombre de quatre, m'ont donné un total de 1.729 femelles et 37 mâles; soit 20 mâles pour 1.000 femelles. Cette proportion est une moyenne tirée du total; mais sur une des cultures elle s'élevait à 35 pour 1.000, tandis que sur une autre, composée de 461 individus, je n'avais pas trouvé un seul mâle. La proportion générale est beaucoup plus élevée que celles que nous avons reconnues chez les espèces précédentes.

J'ai observé trois femelles, qui, dès le début de leurs pontes, ont pondu simultanément des œufs fécondés évoluant régulièrement et des œufs stériles sans coque et se désorganisant. Elles ont continué ainsi pendant trois jours, puis n'ont plus pondu que des œufs stériles. Il est évident que ces trois femelles n'avaient formé des spermatozoïdes que dans une de leurs glandes génitales et que j'avais là des cas d'hermaphrodisme partiel et incomplet, semblables à ceux que nous avons déjà constatés chez le *Rhabditis Marionis*.

J'ai essayé d'obtenir chez le *Rhabditis Duthiersi* des refécondations hétérogamiques avec des femelles ayant épuisé leur stock propre de sperme. Trois séries furent ainsi organisées, dans lesquelles 62 femelles et 41 mâles furent tenus ensemble, respectivement pendant 3, 4 et 6 jours. Dans la première série seule, il se produisit un accouplement utile et fécondateur. En effet, je trouvai sur cette

préparation, pendant trois jours, des pontes d'œufs fécondés qui ont éclos et donné naissance à des jeunes se développant régulièrement. Arrivés à l'âge adulte, ces jeunes donnèrent 70 femelles et 1 mâle. Il en faut conclure que la fécondation par hétérogamie n'avait eu aucune action déterminante sur la sexualité de ses produits, au contraire de ce que nous avons constaté chez le *Rhabditis elegans*.

Chez le *Rhabditis Duthiersi*, comme chez tous les Rhabditis dioïco-hermaphrodites déjà étudiés, les mâles paraissent avoir, en grande partie, sinon totalement, perdu l'instinct sexuel. On les voit circuler indifférents au milieu des femelles, se heurtant et se frottant sur elles, comme ils le feraient avec des corps inertes quelconques. On ne constate que très rarement des tentatives d'accouplement. Ils ont cependant toutes les apparences de mâles bien organisés. Leur testicule produit de nombreux et beaux spermatozoïdes, qui remplissent le réservoir séminal. Seul, le sens génésique paraît leur faire totalement défaut.

Rhabditis Perrieri mihi.

J'ai trouvé cette espèce une seule fois dans un terreau recueilli au pied d'un tas de fumier dans la plaine de la Mitidja, à l'Arba. Je l'ai élevée et cultivée sur lamelles creuses. Je la dédie à M. Ed. Perrier, le savant directeur du Muséum.

Mesures :

	♀	♂
Corps	1358 μ	929 μ
Œsophage	185 = 1/7	171 = 1/5
Queue	171 = 1/8	42 = 1/22
Vulve	715	
Diamètre	57 = 1/24	38 = 1/24
Cavité buccale	19 = 1/10	18 = 1/9
Spicules		32

La taille des femelles adultes est assez uniforme et oscille entre 1300 et 1400 μ. Le corps (pl. XIX, fig. 8), cylindrique dans sa région médiane, s'atténue graduellement vers ses deux extrémités. En avant, il se termine par la troncature de la bouche ; en arrière, il

s'effile en une queue longue, toujours un peu courbée sur le dos. Vu à la lumière transmise, il a un aspect général grisâtre foncé, jamais noirâtre, comme chez la plupart des Rhabditis. Nous verrons plus loin, en parlant de l'intestin, la cause de cette différence. Le mâle est toujours plus court et plus grêle.

La cuticule est incolore, lisse, sans striation ni ornement d'aucune sorte. La membrane latérale est très peu saillante et se présente sous l'aspect d'une bandelette étroite, marquée de quatre à cinq fines lignes longitudinales.

Les bandes latérales sont larges et granuleuses ; je n'y ai pas aperçu de noyaux. Les bandes dorso-ventrales sont très étroites. Les larges bandes musculaires appartiennent au type méromyarien. Elles sont composées de grandes cellules fusiformes, striées longitudinalement, par suite de leur structure fibrillaire. Je n'ai point vu de noyaux dans ces cellules.

La bouche (pl. XIX, fig. 9) termine l'extrémité antérieure sans différenciation particulière la distinguant du reste du corps. Dans son ensemble, elle a une forme légèrement arrondie en dôme. Elle est bordée par six petites lèvres, assez difficiles à distinguer pour que j'aie longtemps hésité sur leur nombre, croyant souvent n'en voir que quatre. Chacune de ces lèvres m'a paru armée d'une papille extrêmement fine. — La cavité buccale, longue de 19 μ, est régulière-cylindrique et à parois épaisses. En arrière, ces parois vont en s'amincissant pour se relier à l'épaississement terminal habituel, sans étranglement intermédiaire.

L'œsophage (pl. XIX, fig. 10) se présente avec la conformation habituelle. Les deux bulbes ont une forme sphérique arrondie. Le col étranglé intercalaire est relativement assez long. Les clapets (dents) du bulbe postérieur sont forts et vigoureux. On distingue toujours un ou deux noyaux dans la masse charnue de ce bulbe. En avant, la gaîne œsophagienne remonte jusqu'au tiers antérieur de la cavité buccale.

La queue femelle (pl. XIX, fig. 11, A, B) est relativement longue.

Elle s'amincit rapidement et se termine en une pointe fine un peu courbée dans le sens dorsal. Elle porte une paire de fines papilles latérales, insérées en arrière de l'anus, à une distance une fois et demie plus longue que le rectum. Celui-ci est un peu plus court que l'épaisseur du corps au niveau de son insertion avec l'intestin. Il est flanqué à ce point de glandes dorsale et ventrale.

L'intestin, à la lumière transmise, apparaît grisâtre foncé et jamais noirâtre opaque, comme chez tant d'autres Rhabditis. Cette différence provient de ce que ses cellules ne contiennent que des granulations albumino-graisseuses et jamais de corpuscules biréfringents. Cette espèce ressemble en ce point au *Rhabditis elegans*. Également comme chez ce dernier, l'intestin est composé de deux rangées de grandes cellules.

Le collier nerveux (pl. XIX, fig. 10, *c*), de structure fibreuse, enveloppe le col étranglé de l'œsophage exactement au-dessus du bulbe postérieur. Il s'incline obliquement vers la face ventrale et se prolonge dans la direction du pore d'excrétion.

L'organe d'excrétion est peu développé et difficile à observer. Je n'ai réussi à voir sûrement que le pore et le canalicule impair qui y débouche. Ils m'ont toujours paru situés au niveau de la jonction du bulbe postérieur et de l'intestin.

La vulve est située un peu en arrière du milieu de la longueur du corps. Ses lèvres sont peu saillantes. Le vagin est très court. Le tube génital, double, est relativement très développé. Ses coudes antérieur et postérieur remontent des deux côtés presque aux deux extrémités antérieure et postérieure de l'intestin. En revanche, les utérus sont très courts et ne contiennent jamais plus de trois à quatre œufs. L'oviducte (tuba) sert également de réceptacle séminal. Le vitellogène est très long et peut contenir huit à dix ovules. L'ovaire, replié en sens inverse, se prolonge souvent jusqu'au delà de la vulve. Les cellules germinatives y sont disposées autour d'un rachis, comme chez le *Rhabditis elegans*. Elles enveloppent le rachis en une couche simple simulant un épithélium.

Les œufs (pl. XIX, fig. 12), de forme oblongue arrondie aux extrémités, mesurent 60 μ en longueur et 33 en largeur. Leur coque est mince et lisse.

La queue mâle (pl. XIX, fig. 13, et pl. XX, fig. 1) se termine en une large bursa, fermée en avant et du type pélodérien, c'est-à-dire enveloppant complètement la queue. Vue de face, elle a un contour elliptique un peu rétréci en arrière. Ses bords sont légèrement ondulés. Les papilles, au nombre de neuf, sont disposées en trois groupes nettement séparés, composés chacun de trois papilles. Le groupe antérieur seul est préanal. Les papilles ont des formes un peu variables, fortes et épaisses. Les plus massives sont, en allant d'arrière en avant, les numéros 4, 6, 7 et 8. Les cinq autres sont plus effilées et plus grêles. On distingue très nettement le filet neuromusculaire qui les traverse dans toute leur longueur. Une saillie impaire papilliforme existe encore sur le bord antérieur de l'orifice génito-cloacal.

Les spicules, colorés en brun enfumé, sont minces. Ils se terminent en pointe fine et sont complètement indépendants l'un de l'autre. Le gorgeret (pièce accessoire) a une longueur dépassant un peu la moitié de la longueur des spicules.

Le testicule ne présente rien de particulier à signaler. Les spermatozoïdes (pl. XIX, fig. 14) sont très petits. De forme parfaitement sphérique, ils mesurent 2 à 3 μ en diamètre. Ils se composent d'un cytoplasme clair, enveloppant un noyau compact. Ils sont parfaitement identiques entre eux chez les mâles et chez les femelles.

Le *Rhabditis Perrieri* est essentiellement ovipare. Je ne lui ai jamais vu d'éclosions intra-utérines. Les œufs séjournent quelque temps dans les utérus et sont toujours pondus après le stade de 32 blastomères, jamais il ne se trouve plus de cinq œufs à la fois dans chaque utérus ; le plus souvent il n'y en a que deux à trois.

Je n'ai point recueilli d'observations sur le nombre des pontes, ni sur la durée de la vie de cette espèce. Elle est assez agile dans ses mouvements.

Cette espèce ressemble beaucoup au *Rhabditis elegans*. Mais elle s'en distingue par sa taille et ses dimensions toujours plus petites : par la queue de la femelle plus effilée et plus longue ; par sa bouche plus étroite et à lèvres plus petites ; par la forme générale de sa bursa, la disposition et la forme des papilles ; enfin par le petit nombre des œufs intra-utérins et son mode de ponte essentiellement ovipare. Par sa taille et la conformation de la queue femelle, on pourrait encore être tenté de la rapprocher du *Rhabditis (Pelodera) dentata* de Schneider. Mais elle s'en distingue de suite par la forme de sa cavité buccale.

Afin d'établir la fréquence des mâles, j'ai institué quatre cultures d'après les méthodes décrites à propos du *Rhabditis elegans*. Le dénombrement de ces quatre cultures me donna un total de 7.565 femelles et 55 mâles : soit 7 mâles pour 1.000 femelles. Mais, comme pour les espèces précédentes, ce chiffre moyen peut varier depuis 1 jusqu'à 10 à 12 pour 1.000. Ces proportions se rapprochent beaucoup de celles que nous avons trouvées chez le *Rhabditis Marionis*.

De même que chez les espèces précédentes, j'ai essayé d'obtenir des refécondations hétérogamiques, en réunissant des mâles avec des femelles ayant épuisé leur propre stock de sperme. Sur deux préparations, j'ai réuni ainsi un total de 26 femelles et 35 mâles. Ces animaux sont restés ensemble, vigoureux et bien portants, pendant huit à dix jours. Cependant, pas un œuf fécondé ne fut pondu. Il en faut donc conclure qu'aucun accouplement ne s'était fait, et que les mâles du *R. Perrieri* sont devenus, au point de vue sexuel, aussi indifférents, sinon plus, que ceux des espèces précédentes.

Rhabditis Guignardi mihi

J'ai trouvé cette espèce une seule fois dans un terreau recueilli à l'entrée de la forêt de la Reghaia (Algérie). Je l'ai mise en culture sur lamelle creuse et l'ai fait multiplier en la nourrissant avec de la chair pourrie. Je la dédie à M. Guignard, directeur de l'École supérieure de pharmacie.

Mesures :

	♀	♂	♂
Corps	1480 μ	1072 μ	858 μ
Œsophage..................	$207 = 1/7$	$171 = 1/6$	$171 = 1/5$
Queue	$128 = 1/11$	$57 = 1/19$	$57 = 1/15$
Vulve......................	772		
Diamètre....................	$71 = 1/21$	$50 = 1/21$	$43 = 1/20$
Cavité buccale	$28 = 1/7$	$23 = 1/7$	$23 = 1/7$
Spicules....................		12	10

Le corps des femelles (pl. XX, fig. 2), cylindrique dans sa partie moyenne, s'atténue graduellement vers ses deux extrémités. En avant, il est tronqué par la bouche ; en arrière, il s'effile en une pointe fine de longueur moyenne. Les mâles sont toujours plus courts et plus minces.

La cuticule est lisse, transparente, incolore et sans striation transverse apparente. Les membranes latérales sont très étroites et à peine saillantes.

La bouche (pl. XX, fig. 3) termine l'extrémité antérieure sans retrait ou saillie d'aucune sorte, la distinguant du reste du corps. Elle est bordée par trois lèvres bilobées peu saillantes. Chaque lobe porte une papille extrêmement fine. — La cavité buccale, longue de 28 à 30 μ, est parfaitement cylindrique dans toute sa longueur. Ses parois chitinisées sont un peu épaisses. L'étranglement et le renflement postérieurs sont bien dessinés, mais relativement courts.

L'œsophage (pl. XX, fig. 4) se présente avec la conformation habituelle. Le bulbe antérieur a un contour allongé un peu fusiforme. Le bulbe postérieur est plus arrondi. Ses clapets (dents) sont bien développés. En avant, la gaîne œsophagienne remonte le long de la cavité buccale jusqu'un peu au-dessus de l'extrémité de son quart antérieur.

La queue femelle (p. XX, fig. 5), de forme conique allongée, se termine en pointe fine. Son amincissement se fait d'une façon régulière et graduelle. Elle porte une paire de fines papilles latérales, insérées en arrière de l'anus à une distance égale à une fois et demie la longueur du rectum.

Les cellules de l'intestin, dans toute son étendue, contiennent de

nombreuses granulations biréfringentes. Ces corpuscules, de forme sphérique, peuvent atteindre des diamètres de 3 à 4 μ. Ils existent toujours en plus grande quantité dans la moitié postérieure de l'intestin. Celui-ci cependant commence et se termine par deux courtes sections toujours dépourvues de granulations et qui, par suite, sont transparentes, tandis que tout le reste est opaque noirâtre. Le rectum a une longueur à peu près égale à celle du diamètre du corps au niveau de son insertion avec l'intestin. A ce même point il est flanqué de glandes ventrale et dorsale, dans chacune desquelles on distingue deux petits noyaux opaques.

Le collier nerveux (pl. XX, fig. 4, *c*), de structure fibreuse, embrasse le col étranglé de l'œsophage, au-dessus du bulbe postérieur, en s'inclinant obliquement vers la face ventrale et envoyant des prolongements dans la direction du pore d'excrétion.

L'appareil d'excrétion (pl. XX, fig. 4, *p*), par suite de la finesse de ses parties, est assez difficile à bien voir. Le pore et le petit canal impair sont situés vers le milieu du bulbe postérieur. J'ai réussi à suivre les branches latérales : l'ascendante jusqu'au delà du bulbe antérieur, la descendante jusqu'au rectum. Elles ont l'aspect de fins canaux transparents un peu sinueux. Près et en arrière du canalicule impair existe une grosse cellule glandulaire.

La vulve (pl. XX, fig. 2, *v*), située vers le milieu de la longueur du corps, n'a pas de lèvres saillantes. Le vagin est très court. Le tube génital, double, n'est pas très développé et ses coudes extrêmes sont toujours un peu éloignés respectivement de l'œsophage et du rectum. Les utérus, de faible longueur, ne contiennent jamais chacun plus de 6 à 7 œufs. L'oviducte sert de réceptacle séminal. Le vitellogène, qui lui fait suite, peut contenir six à sept ovules. L'ovaire proprement dit ou germigène, replié en sens inverse, se prolonge jusqu'au niveau de la vulve.

Les œufs (pl. XX, fig. 9), de forme ovale oblongue, mesurent de 50 à 52 μ dans leur plus grand diamètre et 33 μ dans le plus petit. La coque est fine, transparente et lisse.

La bursa (pl. XX, fig. 6, A, B) est bien développée. Je l'ai étudiée avec le plus grand soin sur les deux seuls mâles rencontrés. Elle appartient au type leptodérien, à prolongement caudal libre. Vue de face, elle a une forme elliptique régulière, assez allongée et ouverte en avant. Le prolongement caudal, en forme de pointe subulée, a une longueur à peu près égale à la moitié de celle des spicules. Le nombre des papilles différait chez les deux mâles : sept paires chez l'un, neuf chez l'autre. Le nombre sept se trouvait chez le mâle le plus vigoureux, mesurant 1072 μ. Chez ce dernier, il y avait tendance à fusion des papilles entre elles. Ainsi les deux dernières papilles de droite étaient si intimement soudées dans toute leur longueur que j'ai eu quelque difficulté à reconnaître leur état double. En outre, à gauche, les deuxième et troisième, quatrième et cinquième étaient juxtaposées, presque soudées. J'en conclus que, chez ce mâle, le nombre sept était le résultat de l'atrophie de deux papilles, très probablement la première et l'antépénultième en avant. Neuf paires seraient donc le chiffre normal de cette espèce, ce qui est corroboré par le second mâle et par sa grande ressemblance avec celui du *Rhabditis Marionis*. La distribution de ces neuf paires se fait en quatre groupes : un premier groupe postérieur de trois très tassées ; ensuite un second groupe de deux moins serrées ; puis un troisième groupe de trois également peu serrées; enfin une dernière paire en avant écartée seule. Celle-ci seule est préanale et insérée vers le milieu de la longueur des spicules.

Les spicules (pl. XX, fig. 7), un peu épais et trapus, sont légèrement teintés en brun enfumé. Ils sont entièrement indépendants l'un de l'autre et se terminent en pointe un peu mousse. Le gorgeret (pièce accessoire), de profil, a l'aspect d'un bâtonnet n'atteignant pas à la moitié de la longueur des spicules.

Le testicule ne présente rien de particulier à signaler. Le réservoir séminal des deux uniques mâles vus renfermait de nombreux spermatozoïdes. Ceux-ci (pl. XX, fig. 8) sont absolument identiques entre eux chez les mâles et chez les femelles. Quand ils ne sont pas trop

tassés les uns sur les autres, ils prennent une forme sphérique régulière avec un diamètre de 5 µ à 5 µ,5. Leur cytoplasme est très finement granuleux, et le noyau, de structure tout à fait semblable, reste complètement indistinct, aussi bien sur le vivant que sur le mort. Après traitement par acide acétique, il se gonfle comme le cytoplasme et demeure invisible. Il y a là une caractéristique intéressante de l'espèce.

Le *Rhabditis Guignardi* est essentiellement ovipare. Les œufs sont pondus au fur et à mesure de leur maturation, toujours avant la division en 16 blastomères. Le nombre des œufs, dans chaque utérus, ne dépasse pas six à sept. Les pontes se succèdent assez rapidement.

J'ai isolé plusieurs femelles dès leur origine, afin de me rendre compte de la durée de leur existence et du nombre d'œufs fécondés qu'elles sont susceptibles de pondre. Pendant ces élevages, la température fut de 14° c. L'incubation dans les œufs dura 34 à 36 heures, l'accroissement jusqu'à ponte du premier œuf cinq jours et demi ; les pontes d'œufs fécondés se prolongèrent pendant 7 à 8 jours avec un maximum de 100 œufs dans les vingt-quatre heures et des totaux variant entre 480 et 560 œufs. Enfin elles vécurent encore 12 à 14 jours, en ne pondant plus que des œufs non fécondés, ce qui, en totalisant depuis l'apparition de l'œuf, constitue une existence de 27 à 28 jours.

D'après les chiffres ci-dessus, cet hermaphrodite peut donc produire un stock de sperme composé en moyenne de 520 spermatozoïdes. C'est un nombre dépassant de plus du double le stock des espèces précédentes.

Les mouvements du *Rhabditis Guignardi* sont très lents et lourds. Dans les cultures, il reste la plupart du temps en place, n'exécutant que de légères torsions à droite et à gauche. Il est incapable d'entrer en marche pour sortir hors des gouttes d'eau dans lesquelles on l'élève. Le mâle lui-même est peu agile.

Il est très facile à élever sur lamelle creuse, en le nourrissant de

chair pourrie. Mais quand il approche de sa seconde mue, il passe très aisément à l'état enkysté, de sorte que, dans les cultures nombreuses, ces larves arrêtées s'y trouvent toujours en assez grand nombre.

Voulant constater l'existence et la fréquence des mâles, j'organisai de nombreuses cultures avec les dispositifs et les méthodes décrites à propos du *Rhabditis elegans*. Je dénombrai ainsi 12.657 individus, parmi lesquels je ne rencontrai que 2 mâles : soit 999,84 de ♀ et 0,15 de ♂ pour 1.000. C'est de beaucoup la proportion la plus faible que j'aie constatée chez aucune espèce. Ici l'hermaphrodisme est devenu presque absolument parfait. L'élévation dans le chiffre de production des spermatozoïdes est très probablement un fait parlant dans le même sens.

Le *Rhabditis Guignardi* ressemble tellement au *R. Marionis* qu'il nous faut entrer dans une comparaison minutieuse pour bien établir les différences réelles qui séparent ces deux formes. Ils se ressemblent par la forme et les proportions générales, par la bouche et les lèvres, par la queue femelle, par l'intestin et ses granulations, par le nombre des papilles caudales mâles, par le mode de pontes et les mouvements. Mais *R. Guignardi* est de taille plus courte, sa cavité buccale est un peu plus longue, son bulbe antérieur est fusiforme et non arrondi, ses œufs sont plus courts, sa bursa n'est pas émarginée en arrière, ses spicules sont plus courts et ses spermatozoïdes plus petits et sans noyau apparent. Il diffère encore par l'absence de femelles à moitié ou absolument unisexuées, si fréquentes chez l'autre espèce, par le nombre beaucoup plus élevé de ses œufs fécondés et enfin par l'extrême rareté des mâles.

RHABDITIS VIGUIERI mihi

Je l'ai trouvé une seule fois, dans un terreau gras recueilli sur les bords du petit lac situé au sommet de la montagne de Mouzaia (Algérie). J'en ai fait quelques cultures sur lamelles creuses, en le

nourrissant de chair pourrie. Je le dédie au docteur Viguier, professeur à la Faculté des Sciences d'Alger.

Mesures :

	♀	♂
Corps	1330 μ	715 μ
Œsophage	171 = 1/8	150 = 1/5
Queue	275 = 1/5	26 = 1/27
Vulve	572	
Diamètre	46 = 1/29	26 = 1/27
Cavité buccale	20 = 1/8	20 = 1/7
Spicules		23

Le corps des femelles (pl. XX, fig. 10), un peu épaissi au centre, va en s'atténuant graduellement vers les deux extrémités. En avant, il se termine par la troncature de la bouche ; en arrière, il s'effile en une pointe fine fort longue. Il a un aspect général noirâtre opaque, causé par les nombreuses granulations contenues dans les cellules de l'intestin.

La cuticule est très mince, transparente et lisse, sans stries ou ornements d'aucune sorte.

La bouche (pl. XX, fig. 11) termine l'extrémité antérieure sans saillie ou retrait d'aucune nature la distinguant du reste du corps. Elle est bordée par trois petites lèvres bilobées, dont chaque lobe porte une petite papille. — La cavité buccale, longue de 20 μ, a la forme d'un cylindre à parois épaissies et légèrement évasées à l'extrémité antérieure. L'étranglement et l'épaississement postérieurs montrent la disposition ordinaire.

L'œsophage (pl. XX, fig. 12) se présente avec deux bulbes très développés et de forme un peu ovoïde. Le col intercalaire est relativement épais. Les clapets (dents) du bulbe postérieur sont forts et vigoureux. En avant, la gaîne œsophagienne enveloppe la cavité buccale, en remontant jusqu'à son premier tiers antérieur.

La queue femelle (pl. XX, fig. 10) s'amincit graduellement dans son premier tiers, puis s'effile en un long et mince filament. Elle porte de fines papilles latérales, insérées en arrière de l'anus à une dis-

tance double de la longueur du rectum. Ces papilles sont difficiles à voir.

Les cellules de l'intestin, à côté des granulations albumino-graisseuses, contiennent toujours de nombreux corpuscules biréfringents, de forme sphérique et pouvant atteindre des diamètres de 4 à 5 μ. Ce sont ces corpuscules qui donnent au tractus intestinal son aspect noirâtre opaque. L'intestin est composé de grandes cellules disposées sur deux rangs, comme chez le *Rhabditis elegans*. Le rectum, à son point d'insertion avec l'intestin, est flanqué de glandes unicellulaires, dorsale et ventrale. Sa longueur égale à peu près la largeur du corps au niveau de son extrémité antérieure.

Le collier nerveux (pl. XX, fig. 12, *c*), de structure fibreuse, enveloppe le col étranglé de l'œsophage un peu en avant du second bulbe et s'incline obliquement vers la face ventrale, en se prolongeant dans la direction du pore d'excrétion.

L'organe d'excrétion (pl. XX, fig. 12, *p*) est facile à voir. Le pore et le canalicule impair sont situés au niveau antérieur du second bulbe. J'ai pu suivre très nettement les canaux latéraux, l'antérieur jusqu'en avant du premier bulbe, le postérieur jusqu'au delà de l'anus.

La vulve (pl. XX, fig. 10, *v*), située assez exactement vers le milieu du tractus intestinal, a les lèvres très peu saillantes. Le vagin est très court. Le tube génital, dans son ensemble, est relativement peu développé. Il est double et ses coudes extrêmes remontent assez près respectivement de l'œsophage en avant et de l'extrémité de l'intestin en arrière. Les utérus sont courts et ne contiennent jamais chacun plus de deux œufs à la fois. Je n'ai point distingué d'oviducte morphologiquement distinct de l'utérus, et il m'a semblé que ce dernier se continuait sans rétrécissement particulier avec le vitellogène. Je n'ose cependant affirmer d'une façon certaine cette absence d'un oviducte spécialement différencié, qui aurait bien pu échapper à mon attention, comprimé entre l'utérus et le vitellogène. Celui-ci est la partie du tube génital la plus développée ; car dans sa longueur, on peut compter jusqu'à une vingtaine d'ovules en voie de

maturation. Le germigène, replié en sens inverse, est très court et n'égale guère qu'un tiers de la longueur du vitellogène.

Les œufs de forme oblongue, arrondie aux extrémités, mesurent dans leur plus grand diamètre de 45 à 55 μ et de 28 à 32 μ dans le plus petit. La coque est mince et lisse.

La queue mâle (pl. XX, fig. 13, A, B) s'épanouit en une bursa bien développée, ouverte en avant et du type pélodérien, c'est-à-dire embrassant totalement l'extrémité caudale. Vue de face, elle a un contour général elliptique, avec son bord postérieur légèrement émarginé. Les papilles, au nombre de neuf paires, sont disposées en quatre groupes : 1° un groupe terminal de trois papilles assez tassées ; 2° une papille seule ; 3° un groupe de quatre papilles un peu moins serrées que celles du groupe postérieur ; 4° enfin une dernière papille isolée assez loin en avant au niveau du milieu de la longueur des spicules. Cette dernière paire seule est préanale.

Les spicules (pl. XX, fig. 13), assez minces et incolores, sont absolument indépendants l'un de l'autre. Ils se terminent en arrière par une pointe fine, en avant par une tête arrondie. Le gorgerel égale à peu près la moitié de leur longueur.

Le *Rhabditis Viguieri* est essentiellement ovipare. Les œufs sont pondus au fur et à mesure de leur maturation, presque toujours avant la troisième ou la quatrième division blastomérique. On ne voit jamais plus de deux œufs à la fois dans chaque utérus, et les pontes se succèdent assez rapidement.

L'évolution de cette espèce est très rapide. Par une température de 22° c., des œufs pondus le matin sont éclos le soir après 12 à 13 heures d'incubation. Les jeunes issus de ces œufs, bien nourris, ont pondu leurs premiers œufs 48 heures plus tard. Je n'ai qu'une seule observation sur le nombre d'œufs que les femelles hermaphrodites sont susceptibles de pondre. Une de ces femelles isolée pondit 150 œufs en trois jours de temps, puis mourut 24 heures après. Il semble donc que, si chez cette espèce l'accroissement et la multiplication sont rapides, la vie par contre est fort courte.

Les mouvements sont assez agiles et s'effectuent au moyen de rapides ondulations.

Je n'ai malheureusement point fait de cultures organisées méthodiquement pour déterminer la fréquence proportionnelle des mâles. D'après une estime approximative que je trouve dans mes notes, cette proportion, beaucoup plus forte que chez les espèces précédentes, pourrait s'élever de 40 à 50 pour 1.000 femelles. Ces mâles plus nombreux sont également beaucoup plus actifs, et on les voit souvent accouplés. Des femelles, que j'avais isolées toutes jeunes et qui, n'ayant pas produit de sperme, se trouvaient unisexuées, ont toutes été fécondées par les mâles que je leur ai donnés et ont pondu de nombreux œufs fertiles à partir du moment de leur réunion avec ces mâles. Je n'ai pas conservé ces œufs d'origine à fécondation hétérogamique.

Les femelles non hermaphrodites, mais simplement unisexuées, sont également très fréquentes. Il me suffisait, en effet, de placer sous le microscope une dizaine de femelles prises au hasard pour en rencontrer une ou deux unisexuées.

En résumé, chez cette espèce, les mâles encore relativement nombreux paraissent avoir conservé leur instinct sexuel intact. Les femelles simplement unisexuées y sont même plus nombreuses que les mâles, qui les fécondent sans difficulté. Nous avons donc là un mélange d'hermaphrodisme et de dioïcité, dans lequel tous les individus jouissent de toutes leurs facultés génésiques. Toutefois, c'est encore l'état hermaphrodite qui prédomine de beaucoup.

Rhabditis dolichura Schneider

Schneider. — *Monographie, etc.*, 1866, p. 315, pl. X, fig. 10.

Bütschli. — *Beiträge für Kenntniss der freilebenden Nematoden*, 1873, p. 115, pl. X, fig 61, *a-b*.

Oerley. — *Die Rabditiden, etc.*, 1886, p. 37.

Cette espèce est très commune, je l'ai rencontrée à plusieurs reprises dans des échantillons de terreau provenant de localités de

l'Algérie éloignées les unes des autres. Schneider et Bütschli l'ont trouvée en Allemagne, Œrley, en Hongrie. J'ai pu la faire multiplier à volonté sur lamelles creuses, en la nourrissant de chair pourrie.

Mesures :

	♀	♂
Corps	1000 μ	672 μ
Œsophage	157 = 1/6	128 = 1/5
Queue	117 = 1/8	24 = 1/28
Vulve	495	
Diamètre	59 = 1/17	30 = 1/22
Cavité buccale	19 = 1/8	17 = 1/7
Spicules		23

La taille du corps des femelles adultes varie entre 950 et 1.200 μ. Sa forme générale (pl. XXI, fig. 1) est celle d'un cylindre légèrement renflé au centre, tronqué en avant par la bouche et s'effilant en pointe conique en arrière. Son aspect général est plutôt grisâtre foncé que noirâtre opaque.

La cuticule, fine et transparente, porte une striation transversale délicate, tantôt nettement visible, tantôt au contraire invisible. J'ai constaté d'ailleurs, chez d'autres Rhabditis, ces variations dans la netteté de la striation. Les membranes latérales ont la forme de bandelettes bien marquées.

La bouche (pl. XXI, fig. 2) est entourée de six petits mamelons à peine saillants, représentant les lobes de trois lèvres émarginées. Chaque mamelon porte une papille d'une finesse extrême. — La cavité buccale, longue de 17 à 19 μ, a une forme parfaitement cylindrique à parois épaissies. L'étranglement et le renflement postérieurs sont bien développés.

L'œsophage (pl. XXI, fig. 3) est très caractéristique par l'absence de bulbe antérieur. Le postérieur est arrondi et pourvu de clapets (dents) bien développés. La gaîne œsophagienne, en avant, enveloppe les deux tiers postérieurs de la cavité buccale.

La queue femelle (pl. XXI, fig. 4) a une forme conique allongée assez régulière. Elle porte une paire de papilles latérales d'une finesse si grande qu'on ne réussit à les voir que sur les individus se

présentant exactement par la face ventrale. Elles sont insérées en arrière de l'anus à une distance égale aux deux cinquièmes de la longueur du rectum.

Les cellules de l'intestin des individus bien nourris contiennent de nombreuses granulations albumino-graisseuses, d'aspect brillant et transparent à la lumière transmise. A côté et mélangés, on rencontre toujours des corpuscules biréfringents, opaques et jaunâtres à la lumière transmise. Mais ces corpuscules sont à peu près exclusivement localisés dans la région postérieure de l'intestin, où ils peuvent exister en assez grande quantité. Ces corpuscules ont une forme sphérique et leur diamètre maximum n'atteint jamais 3 μ.

Je me suis assuré de la structure de l'intestin en traitant, par acide acétique à 2 %, des individus tués au moyen d'une douce chaleur et en les colorant ensuite avec du picro-carmin. J'ai pu compter alors plus de 80 noyaux dans la longueur du tractus intestinal. Ils paraissent (pl. XXI, fig. 5) distribués un peu irrégulièrement, ce qui tend à faire croire que les cellules auxquelles ils correspondent sont de formes et de dimensions variables. Les limites des cellules sont d'ailleurs difficiles à bien voir. Mais, du nombre et du tassement des noyaux, on peut conclure qu'elles sont disposées sur quatre rangées. Chez le *Rhabditis elegans*, d'une longueur d'un tiers plus grande, l'intestin ne compte que 30 noyaux, disposés sur deux rangées. Les jeunes larves venant d'éclore du *R. dolichura* ne montrent que 16 noyaux, disposés sur deux rangs dans la longueur de leur intestin. A ce stade, celui-ci a donc la structure ordinaire des Rhabditis.

Le rectum (pl. XXI, fig. 4) est tout à fait caractéristique de l'espèce par sa longueur et par la forme et le développement des glandes qui l'enveloppent à son extrémité antérieure. Il est d'un tiers plus long que l'épaisseur du corps au niveau de sa jonction avec l'intestin.

Le collier nerveux (pl. XXI, fig. 3), de structure fibreuse, enveloppe l'œsophage sur le col rétréci en avant du second bulbe. Il est incliné obliquement vers la face ventrale et envoie un prolongement dans la direction du pore d'excrétion.

L'appareil d'excrétion (pl. XXI, fig. 3, *e*) ne se voit bien que sur des individus comprimés. Le pore est situé au niveau médian du gros bulbe. J'ai pu suivre les branches latérales, l'ascendante presque jusqu'à la cavité buccale, la descendante jusqu'à l'anus. Cette dernière, à son point de départ, forme d'abord un peloton de sinuosités irrégulières et tassées, puis suit un parcours parfaitement rectiligne. La branche ascendante ne forme pas de peloton, mais décrit de faibles sinuosités dans tout son parcours.

La vulve (pl. XXI, fig. 1, *v*), située assez exactement vers le milieu de la longueur du corps, a les lèvres peu saillantes. Le vagin est très court. L'organe génital, double, n'est pas très développé, et ses coudes extrêmes se terminent à une certaine distance respectivement de l'œsophage et de l'extrémité de l'intestin. Les utérus sont courts et on ne voit jamais plus de 3 à 4 œufs dans chacun d'eux. L'oviducte sert de receptacle séminal. Le vitellogène, peu développé, ne contient pas plus de deux à trois gros ovules. Le germigène, replié en sens inverse, est assez épais, mais se prolonge rarement jusqu'au niveau de la vulve. — Les œufs, de forme oblongue, mesurent 48 et 26 μ (pl. XX, fig. 14).

J'ai pu suivre, à maintes reprises, la formation des spermatozoïdes (pl. XXI, fig. 7, A, B), précédant la production des ovules.

La queue mâle (pl. XXI, fig. 8, A, B) s'épanouit en une bursa un peu étroite. Cette bursa, ouverte en avant, est du type pélodérien, c'est-à-dire embrassant complètement l'extrémité caudale. Vue de face, elle a une forme elliptique allongée et coupée droit à son extrémité postérieure. Les papilles, au nombre de 9, sont disposées en trois groupes nettement distincts et composés chacun de trois papilles : 1° un groupe postérieur très tassé ; 2° un groupe médian un peu moins serré ; 3° un groupe antérieur à papilles assez espacées, la dernière en avant insérée au niveau de l'extrémité antérieure des spicules. Les trois papilles antérieures seules sont préanales.

Les spicules sont incolores et indépendants l'un de l'autre. Ils se terminent en pointe fine. Ils varient un peu dans leur forme et leurs

dimensions, et chez plusieurs individus, j'en ai observé dont l'un était plus court que l'autre. Le gorgeret (pièce accessoire) a une longueur égale à un peu plus de la moitié de celle des spicules.

Le testicule ne présente rien de particulier à signaler. Le réservoir séminal est bourré de petits spermatozoïdes de structure et de volume identiques à ceux des femelles hermaphrodites. Ces spermatozoïdes (pl. XX, fig. 15) sont de forme parfaitement sphérique, avec un diamètre de 2 μ. Ils sont composés d'une zone périphérique claire parfaitement hyaline et d'un noyau central opaque. Je n'ai jamais constaté aucune trace de mobilité chez eux.

Le *Rhabditis dolichura* est essentiellement ovipare. Les œufs sont pondus au fur et à mesure de leur arrivée dans les utérus, et on n'en voit jamais plus de 3 à 4 dans chacun de ces organes. Ils sont pondus pendant les deux ou trois premières divisions blastomériques. Leur production est assez rapide : une femelle que j'avais isolée par une température de 25° c. en pondit cent dans les vingt-quatre heures.

J'ai isolé, chacune à part, trois jeunes femelles, afin de me rendre compte du nombre d'œufs fécondés qu'elles sont capables de produire. Elles pondirent respectivement 193, 202 et 207 œufs qui évoluèrent régulièrement, après quoi, elles ne produisirent plus que des œufs stériles. Il faut donc en conclure que l'organe génital de ces hermaphrodites est en état de fonctionner comme testicule seulement pour la production de 200 à 210 spermatozoïdes.

Le développement et la durée de ce Nématode sont courts et rapides. Par une température de 23° à 24° c. les œufs mettent environ dix-huit heures à effectuer leur évolution jusqu'à éclosion. Il faut ensuite quarante-huit heures aux jeunes pour arriver jusqu'à la ponte de leur premier œuf. La ponte d'œufs féconds dure deux jours et demi à trois jours, après quoi les mères peuvent encore vivre six à huit jours en ne produisant plus que des œufs stériles. La durée totale est donc au plus de douze à quatorze jours.

Le *Rhabditis dolichura* est très agile. Il se déplace vivement dans l'eau en ondulant comme une anguille.

Il se distingue aisément des autres hermaphrodites par la conformation de son œsophage sans bulbe antérieur et par la grande longueur de son rectum.

Voulant m'assurer de l'existence et de la fréquence des mâles, j'organisai et explorai des cultures en grand avec les dispositifs et la méthode décrits à propos du *Rhabditis elegans*. Ces cultures furent au nombre de cinq et me donnèrent un total de 7.136 individus, parmi lesquels je ne rencontrai que cinq mâles ; soit 0,7 de ♂ pour 1.000 ♀. Ces mâles sont donc fort rares. De plus, comme ils sont assez petits, on s'explique aisément qu'ils aient échappé à un observateur aussi habile qu'Erlanger[1], qui éleva plus de cent générations de ce Rhabditis sans réussir à en voir un seul.

L'organisation des quelques mâles observés par moi m'a paru régulière et normale, sauf la petite irrégularité dans les spicules, dont l'un était plus court que l'autre chez deux ou trois individus. Les nombreux spermatozoïdes qui remplissaient le réservoir séminal étaient bien conformés et absolument identiques à ceux du réceptacle séminal des femelles.

J'ai essayé d'obtenir des refécondations hétérogamiques en réunissant ensemble des mâles et des femelles ayant épuisé leur propre stock de sperme. Douze femelles et cinq mâles furent ainsi rapprochés et vécurent côte à côte pendant six à sept jours ; mais pas un œuf fécondé ne fut pondu. Il en faut conclure que l'instinct sexuel de ces mâles doit être profondément atrophié, puisque aucun d'eux n'a tenté de s'accoupler.

Rhabditis coronata Cobb

Cobb. — Nematodes, mostly australian an figian. *Macleay memorial volume*. Sidney, 1893, p. 279, pl. XXXVIII.

De Man. — Description of three species of Anguillulidae, etc. *Transactions Liverpool biological society*, t. IX, 1895, p. 81, fig. 2.

[1] *Biologisches Centralblatt*, t. XVII, 1897, p. 153.

Cette petite espèce paraît être commune et répandue un peu partout. Je l'ai rencontrée dans des terres grasses provenant des environs d'Alger et des parties hautes (alt. 1.500 m.) des montagnes du Jurjura. Une autre fois, je la trouvai sur un échantillon de fumier provenant d'Alais, en France. Cobb l'a découverte aux îles Fidji, et De Man en Angleterre.

Mesures :

	♀	♂
Corps	500 μ	400 μ
Œsophage	100 = 1/5	105 = 1/4
Queue	72 = 1/7	28 = 1/14
Vulve	264	
Diamètre	33 = 1/15	25 = 1/15
Cavité buccale	26 = 1/4	23 = 1/4
Spicules		25

Le corps des femelles adultes (pl. XXII, fig. 1), cylindrique et relativement trapu, s'atténue graduellement vers les deux extrémités. En avant, il est tronqué par la bouche : en arrière, il s'effile en une pointe fine. Il a un aspect général noirâtre opaque, causé par les nombreux corpuscules biréfringents contenus dans l'épaisseur des cellules de l'intestin.

La cuticule, incolore et épaisse, m'a paru lisse et sans stries ; mais De Man décrit une fine striation sur la région antérieure du corps. Il a en outre observé de larges membranes latérales.

La bouche (pl. XXII, fig. 2) n'est pas formée par des lèvres charnues, comme chez les autres Rhabditis. Elle est armée de deux paires d'appendices chitineux, de formes fort différentes dans chaque paire. La conformation exacte de ces appendices est difficile à bien saisir à cause de leur petitesse, et pas plus que De Man, je ne prétends être arrivé à une vue rigoureusement certaine. Une première paire plus courte, mais plus épaissie et plus chitinisée, frappe tout d'abord par son aspect noirâtre opaque. Chaque appendice m'a paru avoir la forme d'un crochet large et irrégulier (voir la figure) se terminant en pointe assez fine. Les appendices de la seconde paire, plus longs et plus saillants en avant, se présentent sous l'aspect de

lamelles minces transparentes, en forme de quart de cercle et très finement striées ou pectinées sur leur bord. Cette description concorde avec celle de De Man pour le nombre des appendices et leur division en deux paires différentes de forme.

La cavité buccale est relativement très longue. Elle égale, en effet, un quart (De Man dit un cinquième) de la longueur de l'œsophage, mesuré depuis l'extrémité antérieure de la bouche. Sa forme est celle d'un cylindre régulier à parois plutôt minces qu'épaisses. En arrière elle se relie directement avec l'œsophage, sans l'étranglement et l'épaississement habituels des Rhadbitis.

L'œsophage (pl. XXII, fig. 3) présente la conformation ordinaire, sauf l'absence de bulbe antérieur. La portion antérieure de l'œsophage, en effet, se renfle doucement jusqu'au col étranglé sans qu'on puisse y distinguer un bulbe distinct. Cobb et De Man, cependant, le mentionnent et le décrivent comme de forme ellipsoïdale très peu renflée. Le bulbe postérieur est arrondi régulièrement et ses clapets (dents) sont bien développés. En avant, l'œsophage ne se prolonge pas en gaîne enveloppant la cavité buccale, comme cela a lieu chez la plupart des Rhabditis.

La queue femelle (pl. XXII, fig. 1), à partir de l'anus, se rétrécit graduellement pour s'amincir en une pointe fine.

En outre des granulations albumino-graisseuses, les cellules de l'intestin contiennent toujours de nombreux corpuscules biréfringents de forme sphérique et assez volumineux. Ces corpuscules donnent à l'intestin un aspect noirâtre opaque. — Le rectum a une longueur égale à l'épaisseur du corps au niveau de son insertion avec l'intestin. Les glandes rectales, dorsale et ventrale, sont bien développées.

Le collier nerveux (pl. XXII, fig. 3, *c*), de structure fibreuse, enveloppe le col de l'œsophage un peu au-dessus du second bulbe. Il s'incline obliquement vers la face ventrale et envoie des prolongements dans la direction du pore d'excrétion.

L'organe d'excrétion (pl XXII, fig. 3, *p*.) est fort difficile à voir. Je

n'ai réussi à distinguer que le pore et le canalicule impair qui y débouche et qui sont situés au niveau du bulbe postérieur; je n'ai rien vu des canaux latéraux.

La vulve (pl. XXII, fig. 1, *v*) est située assez exactement vers le milieu de la longueur totale du corps, ses lèvres sont nettement épaissies. Le vagin est court. Le tube génital (pl. XXI, fig. 9), double, est relativement peu développé, ses coudes extrêmes se terminent à une assez bonne distance des deux extrémités de l'intestin. L'utérus est large et à lui seul prend presque la moitié du tube génital. Il ne contient cependant jamais qu'un œuf, et les deux utérus alternent toujours entre eux, l'un étant vide quand le second est plein. A son extrémité antérieure, il forme un diverticule en forme de sac, servant de réceptacle séminal. Le vitellogène et le germigène se confondent ensemble, et on ne voit jamais qu'un seul gros ovule en voie de maturation. La portion repliée de l'ovaire est très courte et forme comme le crochet d'une crosse.

Les œufs (pl. XXI, fig. 10), de forme oblongue, mesurent 52 μ en longueur et 20 en largeur. Ils sont arrondis régulièrement aux extrémités et celles-ci paraissent quelquefois légèrement renflées. La coque est épaisse et porte de petites pointes fines.

La queue mâle (pl. XXI, fig. 11) appartient au type pélodérien (De Man dit leptorien), c'est-à-dire que la bursa enveloppe totalement l'extrémité caudale. La base est étroite et ouverte en avant. Les papilles, au nombre de 7 paires, sont espacées assez régulièrement entre elles, sans former de groupements particuliers. Deux seulement sont préanales et la dernière en avant est insérée au niveau du milieu de la longueur des spicules.

Les spicules (pl. XXI, fig. 11), de couleur brun foncé, sont arqués et trapus. En arrière ils se terminent en pointe fine, en avant par une tête étranglée nettement. Ils sont indépendants l'un de l'autre. Le gorgeret (pièce accessoire) est épais et égale la moitié de la longueur des spicules.

Le testicule ne présente rien de particulier à signaler. Les sperma-

tozoïdes, d'origine masculine ou d'origine féminine, sont parfaitement identiques entre eux. De forme sphérique et très petits, ils mesurent 1 μ à 1.5 μ. Leur substance paraît réduite uniquement au noyau et leur aspect est homogène.

Le *Rhabditis coronata* est essentiellement ovipare. Dans les utérus, il n'y a jamais qu'un œuf de mûr à la fois et alternativement dans chaque utérus l'un après l'autre. Les œufs ne séjournent pas dans l'utérus, mais sont pondus dès que la coque est développée et avant même la division en deux blastomères. Les pontes se succèdent lentement. Par une température de 21° c., une femelle isolée n'a pondu que six œufs dans les 24 heures. Ces œufs, par la même température, mettent trois grands jours à se développer jusqu'à éclosion.

Je n'ai pas recueilli d'observations sur le nombre total des pontes, ni sur la durée de l'accroissement larvaire et celle de l'existence.

Les mouvements de ce Nématode sont très lents et lourds. Dans les gouttes d'eau où on l'élève, il s'agite lentement en se contorsionnant, mais sans se déplacer et circuler.

A plusieurs reprises, j'ai isolé des jeunes, formant un total d'environ 150 individus, avant qu'ils ne fussent adultes. Tous sont devenus des femelles qui ont pondu des œufs féconds, se développant régulièrement. Examinées au microscope avec un fort grossissement, toutes ces femelles se sont montrées pourvues d'un réceptacle séminal garni de petits spermatozoïdes identiques à ceux des mâles. Aucun doute ne peut donc subsister : l'espèce est hermaphrodite protérandrique autogame.

Je n'ai point fait de cultures méthodiques pour me rendre compte de la fréquence et de la proportionnalité exacte des mâles. Cependant, d'approximations que je trouve dans mes notes, je crois pouvoir affirmer qu'il ne s'en trouve guère plus de 5 à 6 sur 1.000 individus. Il est fort probable qu'ici, comme chez les espèces précédentes, ces mâles rarissimes ne jouent aucun rôle dans la reproduction de l'espèce. Mais je n'ai fait aucune expérience à ce point de vue.

Cobb ne mentionne même pas l'existence de mâles. De Man dit n'en avoir rencontré qu'un seul, parmi un très grand nombre de femelles.

Diplogaster robustus mihi

J'ai trouvé cette espèce une seule fois, dans un terreau noir recueilli sous les pins de la partie supérieure du jardin d'essai au Hamma près Alger. J'ai pu la faire multiplier à volonté sur lamelles creuses, en la nourrissant avec de la chair pourrie.

Mesures :

	♀	♂	JEUNE ♀ avec un seul œuf dans les utérus —	JEUNE venant d'éclore —
Corps..........	2488 μ	1400 μ	1387 μ	382 μ
Œsophage......	257 = $^1/_9$	200 = $^1/_7$	200 = $^1/_7$	112 = $^1/_{3,4}$
Queue..........	314 = $^1/_8$	143 = $^1/_9$	214 = $^1/_6$	66 = $^1/_6$
Vulve..........	1241		672	
Diamètre.......	128 = $^1/_{19}$	71 = $^1/_{19}$	71 = $^1/_{19}$	19 = $^1/_{20}$
Cavité buccale..	13 = $^1/_{20}$	10 = $^1/_{20}$	12 = $^1/_{17}$	5 = $^1/_{22}$
Spicules........		47		

La taille des femelles adultes peut varier depuis 1.390 μ jusqu'à 2.490 μ ; celle des mâles de 1.320 μ à 1.400 μ.

Le corps des femelles (pl. XXII, fig. 4), épais et robuste, est légèrement renflé dans sa partie médiane. Il va s'amincissant graduellement et lentement vers les extrémités. En avant, il est tronqué par la bouche ; en arrière, il s'effile en pointe fine. Son aspect général est noirâtre opaque, causé par les nombreuses granulations de l'intestin.

La cuticule est incolore, transparente et assez épaisse. Elle est ornée des fines nervures longitudinales caractéristiques des Diplogasters. Ces nervures, au nombre de 34 à 36 dans la région médiane, sont composées de deux rangées de fines ponctuations (pl. XXII, fig. 5). En outre de ces nervures longitudinales, on peut encore, dans les cas favorables, apercevoir une striation transversale extrêmement délicate, à raison d'une strie par deux ponctuations des nervures. Ces

stries, dans la traversée des nervures, se résolvent également en très petites ponctuations au nombre de deux ou trois.

La bouche (pl. XXII, fig. 6) termine l'extrémité antérieure sans saillie ou retrait d'aucune sorte la distinguant du reste du corps. Elle est bordée par six petites lèvres peu saillantes et armées chacune d'une fine papille. La cavité buccale, plus large que profonde, a des parois chitinisées assez épaisses. Au fond existent deux dents coniques peu saillantes.

L'œsophage (pl. XXII, fig. 7) se présente avec la conformation habituelle. La moitié antérieure est un tiers plus longue que la moitié postérieure. Le bulbe antérieur, de forme légèrement allongée, est bien développé. Ses parois valvulaires internes sont fortement chitinisées. Le bulbe postérieur, arrondi, montre toujours deux gros noyaux clairs et nucléolés dans sa substance charnue.

La queue femelle (pl. XXII, fig. 8), à partir de l'anus, s'amincit graduellement en un long cône mince et effilé. Elle porte une paire de fines papilles latérales assez difficiles à bien voir et insérées en arrière de l'anus à une distance légèrement plus grande que la longueur du rectum.

L'intestin, chez les individus bien nourris, a toujours un aspect noirâtre opaque, causé par les nombreuses granulations qui s'accumulent et s'emmagasinent dans les cellules constitutives de sa paroi. Ces granulations sont les unes de nature albumino-graisseuse, les autres à structure cristalline biréfringente. Ces dernières peuvent être très abondantes, et ce sont surtout elles qui déterminent la grande opacité. Le rectum a une longueur égale à l'épaisseur du corps au niveau de sa jonction avec l'intestin. A cette jonction, il est pourvu de glandes dorsale et ventrale bien développées.

Le collier nerveux (pl. XXII, fig. 7, *c*), de structure fibreuse, enveloppe le col étroit de l'œsophage au-dessus du second bulbe, en s'inclinant obliquement vers la face ventrale et envoyant des prolongements dans la direction du pore d'excrétion.

L'organe d'excrétion (pl. XXII, fig. 7, *p*) est facile à distinguer. Le

pore et le canalicule impair sont situés au niveau postérieur du second bulbe. La ramification latérale antérieure est très sinueuse, à sinuosités courtes ; on la suit sans peine jusqu'en avant du bulbe antérieur. Le canal postérieur est presque rectiligne et j'ai pu le suivre jusqu'au voisinage du rectum. Au point de confluence de ces canaux avec le canalicule impair existent deux glandes unicellulaires pourvues chacune d'un gros noyau clair à nucléole opaque.

La vulve (pl. XXII, fig. 4 et 9, *v*) a la forme d'un orifice rond, étroit, sans lèvres saillantes. Elle s'ouvre toujours sur une des nervures longitudinales dont, à l'état clos, elle ne dépasse guère le diamètre. Le vagin est relativement développé et se présente sous l'aspect d'un tube étroit, dirigé transversalement dans le corps.

Le tube génital, double, dans son ensemble est puissamment développé (pl. XXII, fig. 4 et 9), ses coudes extrêmes se rapprochent assez près des deux extrémités de l'intestin. Les utérus sont larges et spacieux ; ils se continuent dans un oviducte (tuba) étroit. Celui-ci, dans les toutes jeunes femelles (pl. XXII, fig. 9) n'ayant encore qu'un ou deux œufs dans chaque utérus, court directement sans sinuosité jusqu'à l'extrémité de l'ovaire, auquel il se rattache en formant le coude extrême. Mais chez les femelles plus âgées (pl. XXII, fig. 4) et dont les utérus sont bourrés d'œufs, l'oviducte, refoulé par l'utérus distendu, se replie sur lui-même. Il n'y a pas de poche particulière servant de réceptacle séminal. Les spermatozoïdes sont emmagasinés (pl. XXII, fig. 9), partie dans l'utérus, partie dans l'ovaire, aux points de jonction de ces deux organes avec l'oviducte. Les ovaires proprement dits ne forment point de coudes, mais s'étendent directement dans la longueur du corps, en obliquant simplement dans le travers de ce dernier, pour se loger le long de l'intestin. L'extrémité libre de chacun d'eux dépasse de beaucoup la vulve et va presque rejoindre la tête de l'ovaire opposé. La distinction entre le germigène et le vitellogène ne se reconnaît qu'au développement des gros ovules contenus dans ce dernier, au nombre d'une douzaine.

Les œufs (pl. XXII, fig. 10), de forme oblongue arrondie aux extré-

mités, mesurent 79 μ en longueur et 46 en largeur. Leur coque est fine et lisse.

La queue mâle (pl. XXIII, fig. 1), dans sa conformation générale, ressemble complètement à la queue femelle. Elle s'allonge et s'amincit régulièrement en un cône long et effilé. Elle est pourvue d'une petite bursa étroite et peu saillante, s'étendant en avant et en arrière de l'anus à des distances dépassant un peu la longueur des spicules. Les papilles sont au nombre de 10 paires : d'abord, tout en arrière vers l'extrémité du premier tiers de la queue, trois petites papilles en groupe serré et insérées à la face ventrale de la queue ; ensuite trois autres papilles plus fortes insérées latéralement entre l'anus et les précédentes et par conséquent postanales avec ces dernières ; les deux suivantes insérées très près en avant de l'anus, latéralement l'une au-dessus de l'autre ; enfin le numéro 9 au niveau de l'extrémité antérieure des spicules et le numéro 10 plus en avant encore à une distance égale à la longueur des spicules. Toutes ces papilles, sauf les trois petites postérieures, sont fortes, coniques et montrent nettement un filet neuro-musculaire central. Il m'a semblé qu'en outre de ces dix papilles doubles, il en existait encore une impaire sur la lèvre antérieure de l'orifice cloacal.

Les spicules (pl. XXIII, fig. 2), minces et très arqués, sont légèrement colorés en brun enfumé. Ils se terminent en avant par une tête arrondie, en arrière en pointe fine. Le gorgeret (pièce accessoire) égale en longueur le tiers des spicules. Très mince en arrière, il s'épaissit brusquement dans son tiers antérieur. — Chez un des trois uniques mâles rencontrés par moi, les spicules présentaient des irrégularités, l'un étant un tiers plus court que l'autre et de forme un peu anormale. Nous avons déjà signalé plus haut des anomalies analogues chez les mâles du *Rhabditis dolichura*.

Le testicule est conformé d'après le type ordinaire des Rhabditides. Chez un des mâles, que je conservai vivant huit jours en pleine maturité, il était transformé en un vaste réservoir séminal depuis le canal déférent presque jusqu'au coude antérieur. Toute cette lon-

gueur était bondée de spermatozoïdes entassés les uns sur les autres. Près du coude, les spermatoblastes continuaient encore à se transformer en spermatozoïdes, en se divisant à deux reprises. Au milieu de cet amas de spermatozoïdes étaient répandues irrégulièrement de nombreuses aiguilles cristallines (pl. XXII, fig. 11) d'une longueur de 14 à 50 μ. Ces aiguilles se terminent tantôt en pointe effilée, tantôt sont tronquées comme par une cassure. Elles n'avaient aucun rapport morphologique avec les spermatozoïdes et s'étaient, sans doute, formées là à la suite de quelque réaction chimique. Elles représentent probablement une substance résiduelle, accumulée dans le réservoir séminal. Traitées par l'acide acétique, elles se sont dissoutes sans laisser de trace. Il y en avait de semblables dans les testicules des deux autres mâles. Leur présence paraît donc être constante chez ce Diplogaster.

J'ai eu occasion de voir des aiguilles semblables dans le réservoir séminal du *Rhabditis teres*, où Bütschli [1] les a également observées. Claus, avant lui [2], en avait déjà décrit d'identiques chez son *Rhabditis brevispina*. Ces deux savants considèrent ces productions comme une forme particulière de spermatozoïde. Mais je suis convaincu que leur interprétation est erronée.

Les spermatozoïdes (pl. XXII, fig. 12), tant d'origine féminine que d'origine masculine, sont identiques entre eux. De forme sphéroïdale, ils mesurent de 6 à 7 μ. Ils m'ont paru un peu plus petits chez les femelles que chez les mâles. Lorsqu'ils ne sont pas déformés par compression, ils prennent toujours une forme sphérique régulière. Je ne leur ai jamais vu manifester la moindre faculté contractile ou motrice. A l'état vivant, leur noyau est à peine apparent. Mais lorsqu'on l'observe sur des mâles ou des femelles tués par acide acétique et éclaircis par ce réactif, il se montre alors très nettement composé (pl. XXII, fig. 13) de douze petits éléments sphériques ou chromosomes. J'ai compté ces corpuscules chez une quarantaine de

[1] *Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden*, 1873, p. 100 et 110, pl. XI, fig. 64, h.
[2] *Zeitschrift für wiss. Zoologie*, t. XII, p. 357, pl. XXXV, fig. 4².

spermatozoïdes d'origine masculine ou féminine, et toujours j'ai retrouvé le nombre 12.

Cette résistance à l'action gonflante de l'acide acétique n'existe pas chez le noyau des spermatoblastes qui, sous l'influence du réactif, devient tellement transparent qu'on le perd de vue. Il en est de même des noyaux germinatifs des ovules. C'est donc au moment de la formation définitive du spermatozoïde que les éléments nucléaires prennent cette disposition et acquièrent cette structure particulière. A ce point de vue, ils rappellent complètement ce qui a lieu chez le micronucléus de beaucoup d'infusoires ciliés, que j'ai maintes fois mis en évidence à l'aide du même réactif [1].

Les œufs de ce Diplogaster ne sont pas pondus au fur et à mesure de leur maturation; mais ils séjournent et s'emmagasinent dans les utérus où ils continuent à évoluer. Ils sont toujours pondus assez tard, souvent même lorsque l'embryon est presque complètement formé. Au début, tous les produits sont pondus à l'état d'œufs. Mais, vers la fin de la période féconde, les éclosions intra-utérines deviennent fréquentes, et beaucoup de mères meurent dévorées par leur progéniture. Chez deux femelles, j'ai compté dans les utérus un total de 76 et 78 œufs à la fois, les plus anciens avec de jeunes embryons prêts à éclore, les plus récents au stade deux et quatre blastomères.

A plusieurs reprises, j'ai isolé des femelles non adultes, afin de me rendre compte du nombre d'œufs fécondés qu'elles sont capables de pondre. Les chiffres obtenus ont beaucoup plus varié que chez les Rhabditis et ont oscillé entre 140 et 230 œufs. Ils correspondent au nombre de spermatozoïdes que la glande génitale est susceptible de produire pendant qu'elle fonctionne comme testicule.

Ce Diplogaster, par une température de 20° c., peut vivre jusqu'à 16 jours; mais les individus qui réussissent à atteindre ce maximum sont rares. La grosse majorité, en effet, périt beaucoup plus tôt à la suite d'éclosions intra-utérines. Ses œufs mettent 12 heures à par-

[1] Voir *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, t. VII, 1889, p. 389.

courir leur évolution embryogénique. La ponte du premier œuf arrive 3 jours plus tard ; les pontes fécondes durent 3 jours à 3 jours et demi : puis, lorsque des éclosions intra-utérines n'ont pas amené une mort précoce, l'animal continue à pondre des œufs non fécondés pendant 6 à 8 jours, en s'affaiblissant graduellement pour finir par épuisement sénile.

Les jeunes venant d'éclore (pl. XXIII, fig. 3) mesurent 380 à 390 μ. Ils possèdent déjà tous leurs organes, sauf l'appareil génital encore à l'état tout à fait rudimentaire. La bouche (pl. XXIII, fig. 4) diffère assez notablement de la forme adulte. Elle est plus étroite et relativement plus profonde. Sa structure paraît également plus simple. Les proportions des parties du corps sont également fort différentes. C'est ainsi que l'œsophage et la queue représentent respectivement 1/3 et 1/6 de la longueur totale, au lieu de 1/9 et 1/8 chez l'adulte. Il en résulte que dans l'accroissement définitif, la plus grosse part est fournie par la région médiane intestinale qui se multiplie 8 fois, tandis que l'œsophage et la queue ne se multiplient respectivement que 2 et 4 fois. L'intestin est composé de 17 à 18 cellules, disposées sur deux rangs. Le rudiment génital (pl. XXIII, fig. 5), de forme oblongue elliptique, se compose de deux gros noyaux germinatifs nucléolés, avec une petite cellule somatique à chaque pôle, le tout enveloppé d'une mince membrane anhyste.

Cette espèce s'enkyste fréquemment. Je n'ai pas observé ses mues. Ses mouvements sont lents et lourds.

Il existe une grande parenté et une assez grande ressemblance entre notre *Diplogaster robustus* et le *D. longicauda* décrit par Bütschli[1] et par Ziegler[2], lequel d'ailleurs n'est pas du tout identique avec le *D. longicauda* de Claus. Mais le nôtre diffère de celui de Bütschli par sa taille et les dimensions beaucoup plus grandes de ses diverses parties, par son état hermaphrodite et enfin par le nombre 10 des papilles mâles, l'autre n'en ayant que 9.

[1] *Zeitschrift für wiss. Zoologie*, t. XXVI, 1876, p. 369, pl. XXIII, fig. 1, *a-c*.
[2] *Zeitschrift für wiss. Zoologie*, t. LX, 1895, p. 355.

Pour m'assurer de l'existence des mâles et me rendre compte de leur fréquence, j'organisai de grandes cultures disposées et explorées comme je l'ai décrit plus haut à propos du *Rhabditis elegans*. J'étudiai ainsi 4 séries de pontes dans chacune desquelles tous les produits féconds de 40 femelles furent conduits jusqu'à l'âge adulte. Je dénombrai de cette façon 23.445 individus, parmi lesquels je ne rencontrai que 3 mâles ; les seuls de l'espèce que j'aie vus, et qui m'ont servi pour la description donnée plus haut. C'est une proportion de 0,13 ♂ pour 1.000 ♀, la plus faible de beaucoup que nous connaissions. Chez ce Diplogaster, l'hermaphrodisme est devenu presque absolu, bien que la production féminine des spermatozoïdes y soit relativement peu élevée. Je n'y ai jamais remarqué aucun fait indiquant l'existence de femelles non hermaphrodites, pondant des œufs non fécondés dès le début.

Avec deux des mâles, j'ai essayé d'obtenir des refécondations hétérogamiques, en les isolant chacun à part avec deux jeunes femelles venant d'effectuer leur quatrième mue, c'est-à-dire entrant dans l'âge adulte. Ces animaux vécurent côte à côte 7 à 8 jours, vigoureux et bien portants. Chez un des mâles, je n'eus pas occasion de constater aucune tentative d'accouplement ; chez le second, au contraire, je le vis à deux reprises tenant une femelle embrassée dans son extrémité caudale repliée avec l'attitude de l'accouplement. Les 4 femelles pondirent des œufs fécondés pendant 3 à 4 jours, puis ensuite des œufs stériles. Le nombre total des œufs fécondés s'éleva à 581, c'est-à-dire en moyenne 145 par femelle, chiffre minimum des pontes d'origine autogame. Tous ces œufs furent conservés et leurs produits élevés jusqu'à l'âge adulte. Il en sortit 581 femelles hermaphrodites, comme dans les élevages ordinaires.

De tout cela il faut conclure qu'il n'y a pas eu de refécondation hétérogamique. Le mâle, enlaçant une femelle de ses replis caudaux, n'a fait qu'un simulacre d'accouplement non suivi d'une fécondation réelle. Ces mâles, comme ceux des Rhabditis décrits plus haut, ont

perdu le sens génésique et n'existent là que comme des manifestations ataviques d'un ancien état dioïque. Leur rôle, dans la reproduction et la conservation de l'espèce, est absolument nul.

Diplogaster minor mihi

Cette espèce paraît répandue et commune. Je l'ai trouvée, pour la première fois, dans un humus gras recueilli à Vire, en Normandie, puis une deuxième et une troisième fois, dans des terreaux provenant du Sud-Oranais (puits de Galloul), et des forêts de l'Edough, près Bône. Elle s'élève et se multiplie sans difficultés sur lamelles creuses, en la nourrissant de chair pourrie.

Mesures :

	♀	JEUNE venant d'éclore —
Corps........................	1072 μ	275 μ
Œsophage	$143 = 1/7{,}5$	$80 = 1/3{,}4$
Queue	$214 = 1/5$	$63 = 1/4$
Vulve	500	
Diamètre	$70 = 1/15$	$12 = 1/23$
Cavité buccale	$11 = 1/13$	$4 = 1/20$

La taille, chez cette espèce, est très uniforme et ne m'a paru varier que dans des limites très restreintes, environ de 950 à 1.070 μ.

Le corps des femelles adultes (pl. XXIII, fig. 6), relativement épais et renflé au centre, a un aspect général fusiforme très allongé. Il s'atténue graduellement vers les extrémités, tronqué en avant par la bouche, s'effilant en pointe fine en arrière. Sa coloration générale est noirâtre opaque, causée par les nombreuses granulations de l'intestin.

La cuticule, comme chez les autres *Diplogaster*, est ornée de nervures longitudinales, délicates et un peu difficiles à bien voir. Les bandelettes comprises entre les nervures sont striées transversalement.

La bouche (pl. XXIII, fig. 7) ne se différencie du reste du corps par

aucun retrait ou saillie d'aucune sorte. Elle est bordée par trois lèvres à peine saillantes, portant chacune deux papilles extrêmement fines. La cavité buccale, assez courte, est à peu près aussi large que profonde. Ses parois chitineuses sont épaisses et formées de deux pièces superposées. Au fond, existent deux dents à peine saillantes.

L'œsophage (pl. XXIII, fig. 8) se présente avec la conformation ordinaire. Il est relativement épais et trapu. Sa moitié antérieure est des deux tiers plus longue que la moitié postérieure. Le bulbe antérieur, bien arrondi, a ses parois internes valvulaires fortement chitinisées. Le bulbe postérieur, également arrondi, montre toujours dans sa substance charnue deux gros noyaux clairs avec nucléoles opaques.

La queue (pl. XXIII, fig. 9) s'amincit régulièrement à partir de l'anus, pour se terminer en pointe fine. Sa longueur peut varier du simple au double, sans que les proportions des autres parties du corps soient modifiées. Je n'y ai pas reconnu de papilles latérales.

Les cellules de l'intestin des individus bien nourris sont remplies de nombreuses granulations albumino-graisseuses et de corpuscules biréfringents aussi nombreux. Ce sont surtout ces derniers qui donnent au tractus intestinal son aspect noirâtre opaque. Le rectum a une longueur à peu de chose près égale à l'épaisseur du corps au niveau de sa jonction avec l'intestin. A cette jonction, il porte des glandes dorsale et ventrale nettement apparentes. L'anus a la lèvre postérieure légèrement renflée.

Le collier nerveux (pl. XXIII, fig. 8, *c*), de structure fibreuse, enveloppe le col étroit de l'œsophage entre les deux bulbes et s'incline obliquement vers la face ventrale et le pore d'excrétion.

L'organe d'excrétion (pl. XXIII, fig. 8, *p*) est difficile à bien voir. On distingue sans trop de peine le pore et le canalicule impair situé au niveau moyen du bulbe postérieur ; mais je n'ai pas réussi à voir les canaux longitudinaux.

La vulve (pl. XXIII, fig. 6 et 10, *v*) est située assez exactement au milieu de la longueur du corps. Elle ne forme aucune saillie et son

orifice est en forme de pore circulaire. Le vagin est court. Le tube génital, assez fortement développé dans certaines de ses parties, a ses coudes extrêmes assez éloignés des deux extrémités de l'intestin. Les utérus sont étroits et courts ; chacun d'eux ne contient jamais plus de deux à trois œufs à la fois. Leur extrémité antérieure, à la jonction avec l'oviducte, sert de réceptacle séminal. Le rétrécissement de l'oviducte également est peu long. L'ovaire proprement dit est, au contraire, très développé. Il débute à chaque extrémité en formant crosse, puis se replie en obliquant avec l'intestin et se prolongeant au delà de la vulve jusqu'à la tête de l'ovaire opposé. Sa portion antérieure contenant 7 à 8 gros ovules en voie d'accroissement peut être considérée comme le vitellogène, le reste comme le germigène.

Les œufs (pl. XXIII, fig. 11), de forme oblongue arrondie aux extrémités, mesurent de 60 à 70 μ en longueur et de 33 à 39 μ en largeur. Leur coque est mince et lisse.

Le *Diplogaster minor* est essentiellement ovipare. Les œufs sont souvent pondus même avant leur première segmentation, au plus tard après la deuxième ou la troisième. Aussi n'en voit-on jamais plus de deux ou trois à la fois dans chaque utérus.

Les larves de cette espèce s'enkystent facilement, lorsqu'elles se trouvent dans de mauvaises conditions de nourriture.

Les mouvements sont lents et lourds.

Cette espèce, dans sa conformation générale, ressemble assez au *Diplogaster robustus* décrit plus haut. Mais elle s'en distingue par sa taille et les dimensions de ses diverses parties, beaucoup plus petites, et surtout par le faible développement de son utérus, ainsi que par son état essentiellement ovipare, qui en est la conséquence. Elle ressemble encore beaucoup plus au *Diplogaster longicauda* de Bütschli et Ziegler, mentionné plus haut. Cette ressemblance est même si grande que, n'était leur dissemblance sexuelle, on les confondrait sans hésiter. En outre, j'ai fait entre elles de nombreuses tentatives de croisement, en plaçant des mâles de *D. longicauda* avec des femelles de *D. minor*. Ces tentatives sont demeurées infruc-

tueuses. Ces deux formes ne s'accouplent ni ne se fécondent entre elles. Il faut donc bien les considérer comme espèces distinctes.

Je ne me suis rendu compte qu'avec une seule femelle du nombre d'œufs fécondés que cette espèce est susceptible de produire. Cette femelle, isolée dès le moment de son éclosion, pondit 261 œufs fécondés. Il en faut conclure que les glandes génitales du *D. minor* peuvent produire jusqu'à 261 spermatozoïdes pendant qu'elles fonctionnent comme testicules. Ce chiffre (peut-être maximum ?) est un peu plus élevé que celui du *D. robustus*.

Afin de connaître la durée de l'existence, j'ai isolé un jeune au moment de l'éclosion et l'ai suivi jusqu'à la mort. La température était de 17° c. L'accroissement dura quatre jours. Ensuite la femelle adulte pondit des œufs féconds pendant quatre jours aux nombres quotidiens de 42, 72, 85 et 62, total 261 œufs. Après cela, elle resta deux jours les utérus complètement vides et ne pondant plus rien. Puis le jour suivant, je la trouvai entourée d'œufs non fécondés, d'une nature particulière et sur lesquels nous reviendrons plus bas. Elle continua de pondre des œufs non fécondés pendant quatre jours encore, vécut ensuite un jour dans une stérilité absolue et s'éteignit de vieillesse.

En résumé, cette femelle a vécu un total de 16 jours. Comme cette espèce n'est pas exposée à une mortalité causée par des éclosions intra-utérines, il est fort probable que la durée de l'existence est à peu de chose près la même chez tous les individus, ne variant qu'avec la température.

Les œufs non fécondés que cette femelle se remit à pondre les 11[e], 12[e] et 13[e] jours de son existence, et cela après un repos complet de deux jours, ces œufs étaient fort intéressants à observer. Certains d'entre eux, complètement dépourvus de coque, se désorganisèrent assez rapidement, comme nous l'avons vu pour les œufs semblables chez tous les autres hermaphrodites. Mais d'autres œufs, au contraire, étaient pourvus de coques nettement différenciées. Parmi eux, quelques-uns, mal conformés, avaient des prolongements de forme

irrégulière (pl. XXIII. fig. 12). Leur vitellus était amorphe et comme désorganisé. D'autres, enfin (pl. XXIII, fig. 13), avaient des coques encore plus nettement différenciées, avec une forme régulière, seulement plus étroite et plus effilée que la forme normale. A l'intérieur, la masse vitelline était segmentée en un certain nombre de blastomères qui avaient pris la disposition d'une morula. Mais ces blastomères étaient beaucoup trop régulièrement sphériques, indice d'un arrêt de développement et d'un commencement de désorganisation. Ces œufs, conservés, furent trouvés le lendemain complètement désorganisés. Leurs blastomères ne formaient plus qu'une masse amorphe granuleuse remplissant toute la cavité de la coque, comme chez l'œuf figure 12.

Ces œufs, bien certainement non fécondés et qui cependant se sécrètent une coque régulière complète et ensuite peuvent traverser les premiers stades de la segmentation, me semble-t-il, doivent être considérés comme des œufs en voie d'évolution parthénogénétique. Lorsque la parthénogénèse se développe chez une espèce, elle n'y apparaît bien certainement pas brusquement et tout d'une pièce. Elle doit s'y réaliser graduellement, d'abord en produits imparfaits, comme les œufs que nous venons d'étudier. Il est encore probable qu'elle apparaît et se développe surtout, sinon toujours, chez des espèces hermaphrodites protérandriques autogames.

Je n'ai pas rencontré, chez cette espèce, un seul mâle. S'il en existe, ils sont probablement aussi rares que chez son congénère précédent. A ce point de vue, je n'ai dénombré et exploré qu'une culture composée de 1.796 individus tous femelles.

Rhabditis Schneideri Bütschli

Schneider. — *Monographie der Nematoden*, 1866, p. 321.

Bütschli. — *Beiträge*, etc., 1873, p. 116, pl. X, fig. 63, *a c e*, et XI, fig. 63, *b*.

Cette espèce paraît être commune et très répandue. Schneider et

Bütschli l'ont trouvée en Allemagne. Je l'ai rencontrée trois fois en Algérie : deux fois aux environs d'Alger, la troisième dans la forêt de l'Edough, près Bône. Dans chacune de ces stations, elle vivait dans des terreaux légers, peu gras et pas trop humides. Elle ne paraît pas se plaire dans les humus très riches, recherchés par les autres Rhabditis. Elle se laisse assez bien cultiver sur lamelle creuse, en la nourrissant de chair pourrie assez diluée.

La description et les figures que nous en a données Bütschli étant suffisantes pour la reconnaître ; moi-même, d'un autre côté, n'en ayant point fait une étude morphologique complète, je me contenterai de faire connaître les observations que j'ai pu recueillir sur sa biologie et sa sexualité.

Cette espèce a un développement très rapide et une existence courte. Ses œufs parcourent leur évolution embryogénique en 19 à 20 heures par une température de 12 à 13° c., et en 10 à 12 heures seulement par une température de 19 à 20° c. Avec 12 à 13° c., les larves ont besoin de 68 à 70 heures pour s'accroître et atteindre leur développement complet jusqu'à ponte de leur premier œuf. Cet accroissement ne dure plus que 40 heures avec 19 à 20° c. La période des pontes dure de 10 à 12 jours avec 12 à 13° c. et 5 à 6 jours seulement avec 19 à 20° c. Les pontes finies, l'animal vit encore un ou deux jours, puis meurt. En résumé, la durée totale de l'existence est de 18 à 19 jours par une température de 12 à 13° c., et de 8 à 9 jours avec 19 à 20° c.

Une femelle bien nourrie pond de 340 à 380 œufs. En la nourrissant avec de l'albumine, ce chiffre se réduit de plus des deux tiers. Le nombre maximum d'œufs pondu dans les 24 heures peut être de 35 à 40 avec 12 à 13° c. et de 130 à 140 avec 19 à 20° c.

Schneider et Bütschli affirment expressément n'avoir jamais vu que des femelles chez cette espèce. J'ai voulu m'assurer de cette absence de mâles en pratiquant les mêmes méthodes de recherche que j'ai décrites plus haut à propos du *Rhabditis elegans*. J'ai ainsi élevé et dénombré 4.039 individus adultes tous femelles.

sans un seul mâle. Si ce sexe existe quelquefois, il doit être bien rare.

Ainsi que nous l'avons dit dans la partie historique de ce travail, le *Rhabditis Schneideri* est le premier cas de parthénogénèse bien avéré qui ait été constaté chez les Nématodes. Les deux savants allemands, sans employer le mot de parthénogénèse, affirment très nettement qu'il se reproduit sans fécondation. Ils n'ont jamais pu rencontrer un mâle et pas réussi à voir la moindre trace de spermatozoïdes dans les organes génitaux de femelles pondant de nombreux œufs qui évoluent régulièrement.

Bien que la grande autorité de ces deux habiles observateurs fût parfaitement suffisante pour donner à ce fait une authenticité définitive, il est resté pour ainsi dire inaperçu dans la science. Nous avons vu dans l'introduction historique qu'on n'en avait tenu aucun compte. C'est pour cela qu'il nous a paru utile de le vérifier de nouveau et de le confirmer. Nous avons donc examiné avec le plus grand soin, à l'aide des meilleurs objectifs et en employant diverses méthodes, les organes génitaux de nombreuses femelles, sans jamais y apercevoir la moindre trace de spermatozoïdes. Cet examen, d'ailleurs, est facilité par la clarté des organes, surtout lorsqu'on a soin de faire jeûner quelque temps les animaux avant de les utiliser. On peut alors, avec un peu de compression, explorer minutieusement les organes génitaux dans toutes leurs parties. Aujourd'hui donc, il ne peut plus subsister le moindre doute, le *R. Schneideri* est une espèce à reproduction parthénogénétique.

Cephalobus dubius mihi

Cette espèce est très répandue et très commune en Algérie. Je l'ai rencontrée à plusieurs reprises aux environs d'Alger. Elle m'a été rapportée par M. Flamand de plusieurs points du Sud-Oranais (Aïn-Sfissifa, Chott-Chergui, Haci-Morra et Taoussera), du versant sud du Jurjura (1.500 mètres d'altitude), par M. Ficheur, enfin de

Bousaada et ses environs par le lieutenant Pouget. Je l'ai encore trouvée dans un échantillon de terre rouge recueilli aux environs de Tananarive et envoyé de Madagascar par le Dr Martel. Dans toutes ces localités, elle vit dans des terres un peu maigres et y peut supporter de longues dessiccations pour se ranimer dès qu'elle est réhumectée. Je l'ai longuement cultivée sur lamelle creuse en la nourrissant d'albumine.

Mesures :	♀	JEUNE venant d'éclore —
Corps	730 μ	246 μ
Œsophage	160 = 1/4.6	89 = 1/2,7
Queue	43 = 1/17	26 = 1/9
Vulve	473	
Diamètre	50 = 1/15	14 = 1/17
Cavité buccale	17 = 1/9	

La taille des individus adultes varie entre 600 et 730 μ.

Le corps (pl. XXIV, fig. 1) est relativement lourd et trapu. En avant, il s'atténue assez longuement et graduellement dans la région œsophagienne, pour se terminer par la troncature de la bouche, dont l'épaisseur égale à peine le quart du diamètre du corps dans sa partie médiane. En arrière, il s'amincit assez rapidement à partir seulement de l'anus, et se termine en une pointe fine très courte chez une race (pl. XXIII, fig. 16) que nous appellerons var. *apicata*, en pointe arrondie et épaisse chez l'autre race (pl. XXIV, fig. 2) ou var. *rotundata*. Chez les individus bien nourris, son aspect général est très opaque, sans être noirâtre comme chez les *Rhabditis*. Cette opacité provient des nombreuses granulations déposées dans les parois de l'intestin et dans le tissu conjonctif. La queue et la région œsophagienne sont toujours plus claires.

La cuticule, mince et transparente, est striée transversalement ; mais les stries sont très peu apparentes et difficiles à voir. Souvent on les cherche en vain. Quand on réussit à les distinguer, on ne les aperçoit qu'en coupe optique sur les bords de l'individu en observation. Ces bords apparaissent alors très finement festonnés.

La bouche, chez la race *apicata* (pl. XXIII, fig. 15), termine l'extrémité antérieure en s'arrondissant régulièrement sans former de saillie ou de retrait d'aucune sorte la distinguant du reste du corps. Elle est bordée par trois lèvres peu saillantes et sans papilles. Chez la race *rotundata* (pl. XXIII, fig. 14), les lèvres, beaucoup plus développées et séparées par des échancrures plus fortes, forment un léger renflement terminal en saillie sur l'extrémité du corps. Ces lèvres n'ont plus la forme arrondie régulière de la première race, mais sont un peu anguleuses. — La cavité buccale présente les épaississements chitineux ordinaires du genre *Cephalobus*. Elle égale 1/9 de la longueur de l'œsophage mesuré depuis l'extrémité antérieure de la bouche.

L'œsophage (pl. XXIV, fig. 1, *o*) a sa portion antérieure très allongée et renflée, formant une sorte de bulbe en fuseau long et peu épais ; le col étranglé est court ; le second bulbe, un peu plus long que large, est pourvu de clapets (dents) bien développés. En avant, l'œsophage remonte le long de la cavité buccale, en l'enveloppant en manière de gaîne jusqu'à l'extrémité antérieure de son épaississement moyen.

La queue, chez la race *apicata* (pl. XXIII, fig. 16), de forme conique, s'amincit régulièrement à partir de l'anus et se termine par une pointe fine très courte. Chez la race *rotundata* (pl. XXIV, fig. 2), au contraire, elle s'arrondit brusquement en grosse pointe obtuse à son extrémité, où elle conserve un diamètre encore égal au tiers de celui du corps, à la hauteur de l'anus. De fines papilles latérales existent insérées, en arrière de l'anus, à une distance un peu plus grande que la moitié de la longueur du rectum.

L'intestin est composé de deux rangées de cellules alternant entre elles. Ces cellules, chez les individus bien nourris, sont remplies de granulations albumino-graisseuses : jamais on n'y trouve de corpuscules biréfringents, comme chez les Rhabditis. Les granulations s'accumulent également en grande quantité dans le tissu conjonctif qui existe entre la paroi externe du tube digestif et la couche musculo-cutanée. Ce tissu conjonctif joue donc ainsi un rôle complé-

tement analogue au corps graisseux des insectes. Ces granulations peuvent s'accumuler jusque dans la région antérieure de l'œsophage, ainsi que dans la queue jusqu'à la pointe. Ce sont elles qui, en grande quantité, rendent ce Cephalobus si opaque, que l'étude des organes internes en devient fort difficile. Le rectum a une longueur égale aux trois quarts de l'épaisseur du corps à la hauteur de son insertion avec l'intestin. A cette insertion, il est pourvu d'une glande dorsale.

Le collier nerveux (pl. XXIV, fig. 1, *c*), de structure fibreuse, enveloppe le col étranglé de l'œsophage en avant du second bulbe. Il s'incline obliquement vers la face ventrale et envoie des prolongements dans la même direction.

L'organe d'excrétion (pl. XXIV, fig. 1, *p*) est très difficile à voir et on n'y réussit que sur des individus émaciés assez comprimés. Le pore est situé au niveau antérieur du second bulbe. Le canalicule impair décrit une ou deux sinuosités un peu variables d'un individu à l'autre. Je n'ai pas réussi à apercevoir la ramification latérale postérieure, tandis que j'ai pu suivre les légères sinuosités de l'antérieure jusque vers le milieu de l'œsophage. Près et en arrière du pore existe une glande unicellulaire.

La vulve (pl. XXIV, fig. 1, *v*) est située dans une position un peu variable, oscillant tantôt un peu en avant, tantôt un peu en arrière de la limite entre le second et le troisième tiers de la longueur totale du corps. Ses lèvres sont un peu renflées. Le vagin est très court. Le tube génital est simple, comme chez la plupart des *Cephalobus*. L'utérus remonte en avant de la vulve avec une longueur double de l'épaisseur du corps. Sa forme est celle d'une poche oblongue, terminée en cul-de-sac en avant. Il se relie à l'ovaire par un oviducte (tuba) étroit, inséré un peu en arrière de son extrémité antérieure. Cet oviducte remonte en obliquant en avant pour rejoindre l'extrémité antérieure de l'ovaire placée au même niveau que l'extrémité de l'utérus. L'ovaire redescend ensuite directement en arrière en faisant toujours un repli double très accentué un peu au delà de la vulve.

Il se termine toujours assez loin en avant de l'extrémité de l'intestin. L'utérus ne contient jamais qu'un seul œuf, qui est toujours pondu avant que le suivant ne vienne le remplacer.

Le passage des œufs de l'ovaire dans l'utérus se fait assez lentement. On les voit alors s'engager dans le pertuis étroit de l'oviducte, qui cède très peu et au travers duquel ils s'étirent comme à la filière. Lorsqu'une moitié est déjà passée et que l'autre se trouve encore dans le tube ovarien, ils ressemblent alors assez bien aux deux moitiés d'une haltère, réunies par leur poignée. Leur substance doit jouir d'une ténacité et d'une ductilité fort grandes pour résister sans se désorganiser aux tractions et compressions qu'elle subit dans ce passage étroit. Les œufs sécrètent leur coque solide après leur arrivée dans l'utérus. Une fois pondus, ils ont une forme oblongue arrondie aux extrémités, avec des longueurs variant entre 53 et 64 μ, et des largeurs de 26 à 30 μ.

Cette espèce est très inerte. Elle reste constamment presque immobile, n'exécutant que de lentes et rares ondulations, qui la déplacent à peine. Bien nourrie, elle demeure des journées entières à la même place.

J'ai beaucoup hésité pour savoir si je ne devais pas assimiler la forme que je viens de décrire au *Cephalobus nanus* de De Man[1]. Mais après mûr examen, j'ai été conduit à les distinguer comme espèces différentes. Le *C. nanus* est d'un tiers plus petit ; le renflement antérieur de son œsophage est plus marqué ; il a la bouche de notre race *apicata* et la queue de notre race *rotundata*. L'organe génital n'est pas suffisamment étudié pour qu'il soit possible d'établir des comparaisons. De Man n'a pas vu de mâle. Si une étude plus complète de ce type venait plus tard à démontrer son état parthénogénétique et une ressemblance suffisante pour qu'il fût nécessaire de l'assimiler à mon *C. dubius*, il constituerait évidemment une troisième race de cette espèce : laquelle semble bien d'ailleurs avoir une forte tendance à former des variétés locales.

[1] *Die..... Nematoden der niederländischen Fauna*, 1884, p. 94, pl. XIII, fig. 54.

Le *Cephalobus dubius* est essentiellement ovipare. Ses œufs sont toujours pondus avant même leur première segmentation. On ne lui voit jamais qu'un seul œuf dans l'utérus et cet œuf est toujours pondu avant que le suivant ne vienne le remplacer, Les pontes se succèdent lentement. Par une température de 20° c., le maximum d'œufs pondus, dans les vingt-quatre heures, est de 12 à 13.

La maturation des œufs est intéressante à suivre. Lorsque l'ovule est mûr et prêt à passer dans l'utérus, il montre une belle vésicule germinative claire d'un diamètre de 8 à 9 μ, avec un gros nucléole opaque et sphérique d'un diamètre de 4 μ. Un peu avant de s'engager dans le passage étroit de l'oviducte (tuba), la vésicule germinative perd rapidement son contour régulier, sans doute par dissolution de sa membrane périphérique. Elle s'étire en longueur et devient bien moins visible. L'ovule commence alors à s'engager dans l'oviducte, au travers duquel il s'étire comme à la filière ; le passage dure environ deux minutes. Arrivé dans l'utérus, il en occupe toute la région antérieure y compris le cul-de-sac, qui s'est ouvert le premier pour le recevoir. La vésicule germinative déformée et étirée en longueur se trouve sur le bord et dans le tiers postérieur du nouvel œuf utérin. Tout d'abord, celui-ci n'occupe que la portion antérieure de l'utérus ; mais il ne tarde pas à descendre lentement vers la partie postérieure, dans laquelle il arrive et se fixe après 8 à 10 minutes de glissement lent.

Il séjourne en cet état dans l'utérus pendant deux heures (température 18° c.) et y sécrète sa coque chitineuse, puis est pondu. A ce moment, le vitellus remplit presque complètement la cavité entière de la coque. C'est également immédiatement après la ponte que commence l'expulsion d'un globule polaire. Elle se produit au fond d'une grande échancrure, formée par retrait du vitellus au niveau du tiers de l'œuf sorti en avant à la ponte : autrement dit, là où nous avons vu la vésicule germinative déformée aller se loger au début. Cette évolution dure environ une heure, pendant laquelle le noyau est resté invisible. Puis le vitellus se tasse dans la région

médiane de la coque, laissant d'assez grands vides aux extrémités. En même temps, le noyau reparaît sous l'aspect d'une belle vésicule claire, sphérique, nucléolée, de dimensions à peu près égales à celles qu'avait la vésicule germinative primitive. L'œuf, à ce moment, est prêt pour la première division blastomérique, qui s'effectue environ une heure plus tard, ou deux heures après la ponte.

J'ai suivi minutieusement toute cette évolution sur plusieurs œufs et, à aucun moment, je n'y ai aperçu les deux taches claires des pronucleus mâle et femelle, se rapprochant et se copulant, comme on les voit si aisément chez les espèces hermaphrodites ou dioïques. Cette observation est importante, pour aider à démontrer la parthénogénèse de ce *Cephalobus*.

Son évolution et son accroissement sont très lents ; mais en revanche, la durée de sa vie est longue. Par une température de 20° c., les œufs mettent trois jours à parcourir leur embryogénie jusqu'à éclosion. Par la même température, il faut aux larves 10 à 11 jours pour effectuer leur accroissement jusqu'à ponte de leur premier œuf. Voici d'ailleurs l'histoire complète d'un individu que j'ai suivi jour par jour depuis le moment de son éclosion jusqu'à sa mort par vieillesse. Sorti de l'œuf le 24 octobre, il pondit son premier œuf le 3 novembre. Les pontes se continuèrent ensuite régulièrement jusque vers le 4 janvier avec des hauts et des bas, causés par les variations de la température et de la qualité de la nourriture. Mais à partir du 4 janvier, elles se ralentirent considérablement, ne donnant qu'un ou deux œufs par jour et quelquefois même pas du tout. Cet état se continua jusqu'à la fin de janvier, époque à laquelle les pontes d'œufs féconds furent remplacées par des œufs stériles, avortant et se désorganisant aussitôt après la ponte. La production de ces œufs inféconds se prolongea pendant tout le mois de février ; puis, dans les premiers jours de mars, l'animal ayant perdu l'énergie nécessaire à l'expulsion de ces œufs inféconds, il s'en accumula quelques-uns dans l'utérus, où ils se désorganisèrent. L'animal vécut encore ainsi jusqu'au 28 mars, devenu d'une inertie presque absolue, et s'éteignit

d'épuisement sénile. En résumé, il avait vécu cinq mois pleins et pondu un total de 415 œufs féconds.

Dans les cultures de cette espèce que j'ai faites, il m'est passé sous les yeux plusieurs centaines d'individus, parmi lesquels je n'ai jamais rencontré un mâle. De plus, j'ai examiné les organes génitaux de nombreuses femelles adultes avec le plus grand soin et avec les meilleurs objectifs, sans jamais y apercevoir la moindre trace de spermatozoïdes. Étant donnée la simplicité de ces organes, ils sont faciles à explorer dans toutes leurs parties et, si des spermatozoïdes y étaient emmagasinés dans un de leurs replis, ils n'auraient pas échappé à mes recherches. Le *Cephalobus dubius* est donc bien certainement une espèce parthénogénétique.

En faisant la description de la bouche et de la queue, j'ai insisté sur les différences dans la conformation de ces organes, qui distinguent les deux variétés ou races que j'ai baptisées race *apicata* et race *rotundata*.

Dans toutes les autres parties de leur organisme, ces deux races sont absolument identiques entre elles, et quand on les a longuement étudiées, comme je l'ai fait, il ne peut subsister aucun doute sur leur unité spécifique. Les différences, qui les distinguent, considérées en elles-mêmes, pourraient donc sembler d'un intérêt médiocre. Mais cet intérêt devient sérieux, lorsqu'on sait que ces races sont permanentes et qu'elles vivent isolées et indépendantes l'une de l'autre.

Tous les individus étudiés par moi, provenant d'Alger, de Taoussera, de Haci-Morra et de Tananarive, appartenaient à la race *apicata* ; tandis que tous ceux d'Aïn-Sfissifa, du Jurjura, de Bousaada et du Chott-Chergu avaient la forme *rotundata*. Nous avons donc là deux variétés qui, dans les lieux où elles se rencontrent, se reproduisent et se perpétuent chacune en conservant intacte sa conformation particulière. J'ai fait de nombreuses et longues cultures des deux types. Leur conformation s'est maintenue d'une génération à l'autre sans modification et sans qu'il se produisît la moindre indi-

cation du passage d'une variété à l'autre. Leurs caractères particuliers sont donc absolument fixes et permanents. L'état parthénogénétique des deux variétés empêchant tout croisement entre elles, on ne voit aucune raison pour que cette fixité de caractères puisse s'ébranler et permettre aux deux formes de se confondre, en faisant retour à un type commun.

Ce fait a un haut intérêt. Il nous démontre, en effet, la formation de races (espèces?) distinctes et fixes à l'état de nature, chez une forme à reproduction purement parthénogénétique. Si, comme la chose est peut-être possible, on venait à démontrer que le *Cephalobus nanus* de De Man n'est lui-même qu'une troisième forme du même type, fixée et devenue héréditaire, l'intérêt de ces observations s'accroîtrait encore. On a, en effet, prétendu que le mélange des *plasmas ancestraux* par l'amphimixie était absolument nécessaire pour la création et la fixation de caractères spécifiques nouveaux. De par cette théorie, toute possibilité de variation permanente et héréditaire serait refusée aux êtres à reproduction purement parthénogénétique. Les faits que nous venons de décrire sont en contradiction absolue avec cette manière de voir.

Cephalobus lentus mihi

J'ai trouvé une seule fois cette espèce dans la terre sablonneuse, agglomérée sous une touffe d'*Anabasis aretioïdes* rapportée par M. Flamand de la Feidja de Djenien Bou Rezg (Sud-Oranais).

Mesures :

	♀	JEUNE venant d'éclore —
Corps	905 μ	257 μ
Œsophage	211 = 1/4	97 = 1/2,6
Queue	46 = 1/19	18 = 1/14
Vulve	600	
Diamètre	46 = 1/19	16 = 1/16
Cavité buccale	14 = 1/15	6 = 1/16

Le corps (pl. XXIV, fig. 3), assez régulièrement cylindrique et

relativement mince, ne s'amincit qu'en avant dans la région œsophagienne, en se terminant par la troncature buccale. En arrière, il s'arrondit brusquement à peu de distance de l'anus. Son aspect général est assez opaque chez les individus bien nourris, par suite de la présence de nombreuses granulations albumino-graisseuses dans la paroi de l'intestin et dans le tissu conjonctif.

La cuticule est nettement striée transversalement. La membrane latérale est très peu marquée et on ne réussit à la distinguer que sur les individus émaciés. Elle se présente sous l'aspect d'une bandelette étroite (pl. XXIV, fig. 6 *m*), bordée par deux lignes fines saillantes et divisée longitudinalement en deux par une troisième ligne parallèle aux deux autres.

La bouche (pl. XXIV, fig. 4) est bordée par six dents pointues, séparées par de larges échancrures concaves ; le dos de ces dents fait légèrement saillie en dehors. Elles sont aussi fortement chitinisées que le reste de la surface du corps. En dedans du cercle qu'elles forment, existent trois appendices chitineux bifurqués et très saillants en avant. Des appendices analogues, mais moitié plus longs, ont déjà été décrits chez le *Cephalobus ciliatus* [1]. La cavité buccale, longue et étroite, présente les épaississements chitineux ordinaires chez les *Cephalobus*. Sa longueur égale 1/15 de la longueur totale de l'œsophage, mesuré depuis l'extrémité antérieure du corps.

L'œsophage (pl. XXIV, fig 5) n'a point de renflement antérieur formant bulbe. Sa portion antérieure est un peu plus de deux fois plus longue que sa portion postérieure (col et bulbe). Le col est assez mince. Le bulbe est un quart plus long que large ; ses clapets (dents) sont très forts. En avant, l'œsophage forme une gaîne épaisse enveloppant la cavité buccale jusqu'à son extrémité antérieure.

La queue (pl. XXIV, fig. 6) est courte ; son extrémité libre, épaisse et arrondie, est encore presque moitié aussi large que sa naissance. Elle porte, vers le milieu de sa longueur, une paire de papilles laté-

[1] Voir De Man : *Die frei... Nemaloden der niederländischen Fauna,* 1884, p. 100, pl. XV, fig. 61.

rales extrêmement fines et difficiles à voir. On n'y réussit que sur des individus placés sur le ventre et assez fortement comprimés.

Chez les individus bien nourris, les cellules de l'intestin sont remplies de granulations albumino-graisseuses qui s'y accumulent comme substances de réserve. Ces granulations envahissent également tout le tissu conjonctif dans les parois le long de l'œsophage et dans l'intérieur de la queue. Elles donnent au corps un aspect général opaque. Il n'y a jamais de corpuscules biréfringents.

Le collier nerveux (pl. XXIV, fig. 5 *c*), de structure fibreuse, se voit un peu difficilement. Il enveloppe le col œsophagien à son extrémité antérieure et s'incline obliquement vers la face ventrale, en se prolongeant dans la direction du pore d'excrétion.

L'appareil d'excrétion (pl. XXIV, fig. 5 *p*) est difficile à observer. Le petit tube chitinisé impair se voit sans trop de peine. Il décrit d'abord une anse étroite et assez longue dirigée en avant, puis se replie vers le bulbe. Le pore est situé un peu en avant du bulbe. Les canaux latéraux ne peuvent être observés que sur des individus émaciés et assez fortement comprimés. Je n'ai pas réussi à les suivre au delà de la vulve. Une glande unicellulaire existe auprès et en arrière du pore.

La vulve (pl. XXIV, fig. 3 *v*) est située à la limite du second et du troisième tiers de la longueur totale du corps. Ses lèvres sont légèrement renflées. Le vagin est très court. Le tube génital est simple, avec un utérus relativement long. En forme de sac étroit, il remonte directement en avant de la vulve et se termine en cul de sac. Il ne contient jamais qu'un œuf, toujours pondu avant l'arrivée du suivant. En arrière de la vulve existe un tube génital avorté sous la forme d'un sac transparent étroit, d'une longueur égale à deux fois et demi l'épaisseur du corps. L'utérus se relie à l'ovaire par un étroit oviducte inséré à l'extrémité du second tiers de sa longueur. L'ovaire redescend directement le long du corps et vient se terminer un peu en avant de l'extrémité de l'intestin. Au milieu, entre cette extrémité et la vulve, il forme toujours une anse double assez longue.

Les œufs (pl. XXIV, fig. 7), de forme oblongue arrondie aux extrémités, mesurent 66 μ en longueur et 26 en largeur. Leur coque chitineuse est chagrinée. Le vitellus est coloré en brun acajou foncé.

La multiplication de ce *Cephalobus* se fait très lentement. Les pontes se succèdent à grande distance l'une de l'autre, 8 à 9 au maximum par 24 heures, avec une température de 26 à 27° c. On ne voit jamais qu'un seul œuf dans l'utérus. Ces œufs sont toujours pondus avant leur première segmentation. L'espèce est donc essentiellement ovipare.

L'évolution et l'accroissement sont très lents ; mais en revanche, la durée de l'existence est assez longue. Par une température de 26 à 27° c., les œufs mettent 4 jours 1/4 pour évoluer de la ponte à l'éclosion et les larves 16 jours pour atteindre l'état adulte parfait et pondre leur premier œuf. Voici d'ailleurs l'histoire complète d'une femelle que j'ai suivie jour par jour depuis son origine jusqu'à sa mort par vieillesse. Elle était issue d'un œuf pondu le 29 juillet et éclos le 2 août au soir. Elle s'accrut jusqu'au 17 août, date à laquelle elle fit sa première ponte. Les pontes se continuèrent jusqu'au 5 octobre, et, à partir de cette date, elle vécut complètement stérile pour s'éteindre d'épuisement sénile le 14 novembre. Pendant la période de fécondité de 49 jours, le nombre quotidien d'œufs fut assez variable et ne dépassa jamais 9. Le total des pontes fut de 315 œufs. Cette femelle a vécu un total de 105 jours.

Les jeunes en sortant de l'œuf (pl. XXIV, fig. 8) naissent avec tous leurs organes au complet, sauf l'appareil génital encore dans un état extrêmement rudimentaire. Mais les proportions des parties du corps sont fort différentes de celles de l'état adulte. Ainsi l'œsophage et la queue égalent respectivement 1/2,6 et 1/14 de la longueur totale, au lieu de 1/4 et 1/19. Il en résulte que, dans l'accroissement définitif, la plus grosse part revient à la région médiane du corps, qui se multiplie 4,5 fois, tandis que l'œsophage et la queue se multiplient seulement 2 et 2,5 fois.

Cette espèce subit impunément de longues dessiccations et se ranime dès qu'on la rehumecte. J'en ai vu reprendre vie en quelques heures, qui étaient desséchés depuis cinq ans. Dans mes cultures, je l'ai nourrie avec de la chair pourrie diluée.

Les mouvements sont lents et lourds.

Le *Cephalobus lentus* est une espèce à reproduction parthénogénétique. Je m'en suis assuré :

1° En constatant l'absence absolue de mâles ;

2° En élevant des jeunes et les suivant jusqu'à l'état adulte ; tous se sont transformés en femelles, lesquelles ont pondu des œufs évoluant régulièrement ;

3° En examinant avec de forts grossissements les organes génitaux de femelles adultes, sans y jamais voir la moindre trace de spermatozoïdes ;

4° En observant, sur un individu immobilisé, l'arrivée d'un œuf dans l'utérus et le suivant ensuite après la ponte jusqu'à la première division en deux blastomères. J'ai répété plusieurs fois cette observation, et pendant toute sa durée je n'ai jamais constaté l'existence de deux pronucléus distincts, ni leur rapprochement et leur copulation, phénomènes si faciles à suivre chez les espèces dioïques ou hermaphrodites.

Plectus cirratus Bast.

Bastian. — *Monograph on the Anguillulidae*, 1865, p. 119, pl. X, fig. 81, 82.

De Man. — *Die frei..... Nematoden der niederländischen Fauna*, 1884, p. 110, pl. XVII, fig. 68.

J'ai trouvé cette espèce en Algérie à deux reprises ; une première fois dans de l'humus recueilli par M. Ficheur, à une altitude de 1.500 mètres, sur la pente sud du Jurjura ; une seconde fois dans les prairies de Maison-Carrée, près Alger. Je l'ai cultivée sur lamelle creuse, en la nourrissant de chair pourrie diluée.

Les dessins et la description de De Man étant très suffisants, je me contenterai de faire connaître les quelques observations que j'ai pu recueillir sur la biologie et la sexualité de ce Nématode.

Il n'a pas un accroissement et une multiplication très rapides. Par une température de 26° c., ses œufs mettent 44 heures à parcourir leur évolution embryogénique jusqu'à éclosion. Avec la même température, il faut aux larves 10 jours pour s'accroître jusqu'à l'état adulte et la ponte de leur premier œuf. Toujours à la même température, il pond un maximum de 30 œufs par jour. Je n'ai point fait d'observations sur le nombre total de ses œufs, ni sur la durée de sa vie.

Cette espèce est essentiellement ovipare. Elle pond ses œufs le plus ordinairement avant même la première segmentation. Aussi ne voit-on jamais plus de 5 à 6 œufs à la fois dans chaque utérus.

La maturation de ses œufs est intéressante à suivre. Lorsque les ovules de la région antérieure de l'ovaire sont mûrs et prêts à s'engager dans l'oviducte pour passer dans l'utérus, ils montrent très apparente une grosse vésicule germinative de forme un peu allongée, mesurant 12 à 13 μ et pourvue d'un gros nucléole sphérique, mesurant 5 à 6 μ. Ils traversent le pertuis étroit de l'oviducte en s'étirant longuement et tombent dans l'utérus, où ils se ramassent sur eux-mêmes et prennent une forme tant soit peu irrégulière, mais se rapprochant de l'état sphérique.

Au moment du passage dans l'oviducte (tuba), la vésicule germinative est encore intacte, avec les dimensions données ci-dessus et, par conséquent, toujours très apparente. Mais à peine l'ovule est-il entré dans l'utérus que la vésicule subit un profond changement qui la rend presque invisible. Sur certains œufs, où sans doute elle se trouve placée en dessous, on la cherche vainement. Sur les autres, où elle se présente en dessus, on réussit à la reconnaître sous l'aspect d'une tache peu nette, de forme circulaire et moitié plus petite que la vésicule primitive.

Les œufs, en cet état, séjournent dans l'utérus une demi-heure à

trois quarts d'heure (température 27° c.) et s'y enveloppent de leur coque hérissée de petites pointes.

J'ai examiné, avec de forts grossissements, un grand nombre de ces œufs utérins, et toujours, sans une seule exception, je les ai vus avec une seule tache nucléaire. Cette observation est importante au point de vue de la démonstration de leur état parthénogénétique. En effet, si ce Nématode eût été hermaphrodite et que ses œufs eussent été fécondés, il me serait certainement arrivé une fois ou l'autre de rencontrer un de ces œufs avec ses deux pronucléus non encore fusionnés, comme la chose est si facile à voir chez les espèces dioïques ou hermaphrodites.

Après environ trois quarts d'heure de séjour dans l'utérus, les œufs sont pondus avec leur coque bien formée. Au moment immédiat de la ponte, le vitellus remplit toute la cavité de la coque sans laisser le moindre vide. En même temps, le noyau ou vésicule germinative est devenu complètement invisible. Il est probable que cette invisibilité est causée par le travail de production du corpuscule polaire, lequel corpuscule, d'ailleurs, je n'ai jamais réussi à voir dans aucun œuf.

Cette invisibilité dure environ une heure à une heure et demie ; puis le noyau reparaît sous la forme d'une belle vésicule claire nucléolée, de même dimension que la vésicule germinative primitive.

En même temps, le vitellus se rétracte, laissant d'assez grands vides dans la cavité de la coque et s'agite de mouvements amiboïdes nettement visibles à l'œil et qui entraînent le noyau tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Cet état dure environ une heure et demie, puis arrive la segmentation en deux blastomères. Les deux premiers blastomères sont encore doués de mouvements amiboïdes ; mais je n'en ai plus constaté au stade de quatre blastomères, lequel se produit environ une heure après la première division (température 27° c.).

Cette maturation et cette ponte sont parfaitement identiques à ce que nous avons observé et décrit chez le *Cephalobus dubius*.

Plus haut, nous avons affirmé l'état parthénogénétique de ce *Plectus* en nous basant sur le mode de maturation de ses œufs. A cette démonstration, nous pouvons ajouter les suivantes :

J'ai observé de nombreux individus, sans avoir jamais rencontré un mâle. J'ai élevé des jeunes isolés depuis le moment de leur éclosion, et tous se sont transformés en femelles qui ont pondu des œufs se développant régulièrement. Ces femelles fécondes pouvaient être hermaphrodites.

J'ai eu plus de difficultés à m'assurer directement de l'absence d'hermaphrodisme. L'organe de la génération est assez difficile à bien voir dans toute son étendue ; surtout dans la région supérieure de l'utérus, où il se rétrécit en un oviducte (tuba), qui se replie en dessous et en dedans pour se relier avec la portion antérieure de l'ovaire. Mais en comprimant convenablement des individus vivants, j'ai pu maintes fois constater l'absence complète de spermatozoïdes dans toute l'étendue des utérus et des oviductes de femelles pondant des œufs évoluant régulièrement.

J'ai en outre pris de jeunes femelles arrivant à l'âge adulte, mais n'ayant pas encore un seul œuf dans les utérus. A ce moment, chez les espèces hermaphrodites, on peut assister à la formation du sperme dans la région supérieure de l'ovaire et à son emmagasinement dans un réceptacle. Les dernières cellules germinatives de cette région de l'ovaire prennent la forme et le développement de spermatoblastes, toujours plus petits que les ovules mûrs prêts à passer dans l'utérus. Chez le *Plectus*, je n'ai jamais vu de spermatoblastes, mais toujours des ovules.

Enfin, en coupant en deux avec une lame fine des femelles adultes, soit dans de l'eau pure, soit dans de l'acide acétique à 1 0/0, on réussit presque toujours à obtenir l'hernie d'un ovaire et de son utérus, qui deviennent alors facilement observables dans toute leur étendue. Je n'y ai pas vu trace de réceptacle séminal ni de sperme.

J'ai apporté le plus grand soin à ces vérifications, à cause d'une

particularité anatomique de l'oviducte qui m'a longtemps embarrassé, en me faisant croire à la possibilité de l'hermaphrodisme. L'utérus de ce Plectus et l'oviducte sont, comme l'intestin, composés de petites cellules polygonales à noyau apparent. Dans la région où l'oviducte et l'utérus se rejoignent, une ou deux de ces cellules contiennent fréquemment des petits corpuscules opaques (pl. XXV, fig. 1 *c c*), de forme sphérique, simulant assez bien des spermatozoïdes de taille extrêmement petite. Mais, comme je l'ai dit plus haut, je n'ai jamais réussi à voir les spermatoblastes de ces pseudo-spermatozoïdes. Ensuite, leur nombre serait bien insuffisant pour expliquer la fécondation des nombreux œufs pondus par chaque femelle. Enfin, je les ai assez souvent cherchés en vain chez de jeunes femelles, ayant déjà leur premier œuf dans l'utérus. Ces corpuscules ne peuvent donc avoir rien de commun avec des spermatozoïdes.

De Man affirme l'existence de mâles et en donne la description. Il ajoute qu'ils sont extrêmement rares, tandis que les femelles sont très communes. Bastian, de son côté, n'a pas vu de mâle, non plus que moi. Si l'observation de De Man est exacte, nous aurions dans ce *Plectus* une espèce parthénogénétique, chez laquelle le sexe mâle reparaîtrait quelquefois comme manifestation atavique d'un ancien état dioïque.

Aphelenchus agricola de Man

Bütschli. — (*Aphelenchus arenae*). *Beiträge*, etc. 1873, p. 46, pl. III, fig. 15.

De Man. — *Die Nematoden*, etc., 1884, p. 138, pl. XXI, fig. 90.

J'ai trouvé cette espèce en Algérie à deux reprises, la première fois dans de la terre venant de la région de Bousaada, la seconde dans de la terre recueillie sur la crête de la forêt de Teniet-el-Hâd. Bütschli l'a rencontrée en Allemagne et de Man dans les dunes de la Hollande. Elle habite des terres légères, plus ou moins sablonneuses, au milieu des racines des plantes.

Mesures :

Corps	858 μ	1015 μ
Œsophage	98 = 1/8.7	105 = 1/9
Queue	29 = 1/29	29 = 1/35
Vulve	657	786
Diamètre	30 = 1/28	46 = 1/22
Cavité buccale	20 = 1/5	18 = 1/6

Le corps assez mince (pl. XXV, fig. 2) et d'un diamètre uniforme s'atténue un peu et graduellement dans la partie œsophagienne pour se terminer par la troncature de la bouche ; son extrémité postérieure est arrondie. Son aspect général, chez les individus bien nourris, est assez opaque ; opacité causée par les nombreuses granulations emmagasinées dans les parois de l'intestin.

La cuticule est finement striée transversalement. Les membranes latérales ont la forme de deux bandes larges de plus d'un tiers du diamètre du corps. Ces bandes portent de fines stries longitudinales au nombre de 10 à 12 (pl. XXV, fig. 5 *m*). La striation transversale s'arrête court sur les bords de ces bandes. Elles conservent leur largeur depuis l'extrémité de la queue jusqu'au delà du bulbe œsophagien, puis se rétrécissent rapidement et finissent par s'effacer complètement dans la région buccale. De Man a fort bien décrit ces bandes striées ; mais il les confond à tort avec les champs latéraux qui existent au-dessous et qui font partie de l'étui musculo-cutané et non de la cuticule.

La bouche (pl. XXV, fig. 3) termine l'extrémité antérieure sans aucune modification particulière la séparant du reste du corps. Seule la cuticule y est plus mince et sans stries dans une petite zone. Il n'y a ni lèvres, ni papilles. L'aiguillon de la cavité buccale est nettement tubulaire et ses parois se continuent sans discontinuité avec le tube chitineux de l'œsophage. Il y a simplement un léger épaississement à leur point de jonction. Un autre épaississement, beaucoup plus petit, existe encore sur le milieu de sa longueur.

L'œsophage (pl. XXV, fig. 4) présente la conformation ordinaire chez les *Aphelenchus*. Le bulbe est puissant et à structure nettement

fibreuse. Il contient toujours deux ou trois masses finement granuleuses, d'apparence glanduleuse. Sa paroi interne, chitineuse, est fortement épaissie. La portion du canal alimentaire qui lui fait suite et dont la substance est toujours claire et sans granulations représente pour moi la seconde partie de l'œsophage, tel qu'on le connaît dans le genre voisin des *Tylenchus*. Chez la plupart des *Aphelenchus* cette portion claire se prolonge sans discontinuité avec l'intestin proprement dit. Aussi l'a-t-on généralement rattachée à cet organe. Mais, chez l'*Aphelenchus agricola*, elle en est séparée par un mince étranglement (pl. XXV, fig. 4 *e*) à peine visible et elle se termine même par un tout petit renflement. En outre, le canal chitineux central est étroit et pour ainsi dire fermé dans toute sa longueur, tandis qu'il s'ouvre et s'évase immédiatement à partir du léger étranglement, marquant ainsi le véritable commencement de l'intestin. Ajoutons encore que le collier nerveux et le pore d'excrétion sont en connexion avec cette seconde partie, comme cela a lieu chez les *Tylenchus*, les *Rhabditis* et tous les autres Nematodes à œsophage avec deux bulbes. Tous ces faits prouvent nettement que Bütschli avait raison (*Beiträge*, p. 45) lorsqu'il exprimait la pensée que la portion antérieure claire de l'intestin des *Aphelenchus* pourrait bien représenter la seconde partie de leur œsophage. Toute cette partie est enveloppée d'un tissu glandulaire, qui s'étend même plus loin en arrière et contient quelques noyaux volumineux et clairs.

La queue (pl. XXV, fig. 5) est très courte et à peine plus longue que le rectum. Elle s'amincit fort peu et s'arrondit brusquement.

L'intestin proprement dit commence d'abord en avant par être assez étroit (pl. XXV, fig. 4 *i*). Dans cette partie rétrécie, ses parois sont toujours transparentes et ne contiennent que très peu de granulations. Mais dès qu'il vient à s'épaissir, ses parois, chez les individus bien nourris, emmagasinent de grandes quantités de substances de réserve, sous forme de granulations albumino-graisseuses. Il n'y a jamais de corpuscules biréfringents. Ces granulations donnent à l'intestin une assez grande opacité. Le rectum a une longueur égale

à l'épaisseur du corps au niveau de son point de jonction avec l'intestin. Je n'ai pas observé de glandes rectales.

Le collier nerveux (pl. XXV, fig. 4 *c*), de structure fibreuse, est peu apparent et un peu difficile à voir. Il est situé très près et en arrière du gros bulbe et s'incline un peu obliquement vers la face ventrale.

L'organe d'excrétion (pl. XXV, fig. 4 *p*) doit être observé sur des individus émaciés et convenablement comprimés. Le pore est situé très peu en arrière du collier nerveux. Le canalicule impair chitinisé est très peu apparent. J'ai cependant réussi à suivre le canal longitudinal latéral assez loin en arrière.

La vulve (pl. XXV, fig. 2 et 6 *v*) est située un peu en arrière du dernier quart de la longueur totale du corps. Ses lèvres sont légèrement saillantes. Le vagin est relativement long et se dirige perpendiculairement à l'axe du corps. L'utérus a une longueur égale à trois fois l'épaisseur du corps. Ses parois sont un peu irrégulières, épaisses et formées de nombreuses cellules hyalines et transparentes. En avant, il s'élargit pour se relier à l'ovaire, auquel il se rattache sans intermédiaire d'un oviducte rétréci en tuba. L'ovaire remonte directement le long de l'intestin, sans former de courbe ni d'anse et se termine assez loin en arrière de l'œsophage.

Les œufs (pl. XXV, fig. 7), de forme cylindrique arrondie aux extrémités, mesurent 79 μ en longueur et 23 μ en largeur. Leur coque est mince et lisse.

L'*Aphelenchus agricola* est essentiellement ovipare. Les œufs sont toujours pondus avant leur première segmentation et on n'en voit jamais qu'un à la fois dans l'utérus. Les pontes se succèdent lentement et ne dépassent guère les chiffres de 20 à 25 œufs par jour, la température étant de 24° c. Par la même température, ces œufs mettent deux jours et demi à parcourir leur évolution embryogénique jusqu'à éclosion, durée de temps qui nous indique un développement et un accroissement fort lents. Mais je n'ai pas pu m'en assurer directement, cette espèce n'étant pas éducable avec mes méthodes de culture.

Cet *Aphelenchus* est évidemment doué d'une grande faculté de réviviscence. La terre de Bousaada dans laquelle je le trouvai était complètement desséchée lorsque je la reçus. J'organisai avec un terrarium, en la réhumectant et, quelques jours plus tard, je découvris le Nématode vigoureux et bien portant sur les petits morceaux de chair que j'avais déposé à la surface de la terre humide.

L'*Aphelenchus agricola* est une espèce parthénogénétique. Je m'en suis convaincu par les observations suivantes :

1° Ni Bütschli, ni de Man, ni moi n'avons jamais rencontré de mâle.

2° Le hasard m'ayant mis sous la main une jeune femelle en voie d'effectuer sa quatrième et dernière mue, je l'isolai et réussis à la nourrir pendant trois jours. Elle pondit sous mes yeux quelques œufs, qui tous évoluèrent régulièrement.

3° J'ai examiné avec de forts grossissements l'utérus de plusieurs femelles pondant de bons œufs et chez aucune il ne m'a été possible de voir la moindre trace de spermatozoïdes. Cependant l'utérus de cette espèce est très transparent et facile à bien explorer sur les animaux légèrement comprimés.

Ces preuves sont plus que suffisantes pour affirmer la parthénogenèse de l'espèce.

Alaimus thamugadi mihi

J'ai trouvé cette espèce une seule fois. Je l'avais rapportée dans de la terre sablonneuse attachée aux tiges et aux racines d'une touffe de mousse recueillie dans les ruines de la forteresse byzantine de Timgad, province de Constantine.

Mesures :

	♀
Corps	1144 μ
Œsophage	$214 = 1/5$
Queue	$64 = 1/18$
Vulve	457
Diamètre	$25 = 1/41$

Le corps (pl. XXVI, fig. 1), mince et effilé, s'atténue un peu et graduellement vers les deux extrémités. En avant, il est tronqué par la bouche, en arrière, il se termine en pointe conique, légèrement obtuse et recourbée vers la face ventrale. Sa couleur générale est grisâtre peu foncé.

La cuticule est incolore, lisse et sans striation transversale, ni membranes latérales. Chez dix individus que j'ai laissé, pendant 48 heures, à macérer dans une solution d'acide acétique à 1 %. elle est demeurée simple et ne s'est pas dédoublée, comme cela se produit toujours en pareille circonstance chez les autres Nématodes. Elle n'est donc formée que d'une couche unique.

L'extrémité buccale (pl. XXV, fig. 8) s'arrondit régulièrement avec son petit orifice au centre. Aucune différenciation ne la distingue du reste du corps. J'ai recherché avec le plus grand soin les organes latéraux que de Man décrit chez les deux espèces décrites par lui et n'ai pas réussi à en voir la moindre trace. Il n'y a ni lèvres ni papilles.

L'œsophage (pl. XXVI, fig. 2) est régulièrement mince et étroit dans toute sa longueur, sauf à son extrémité postérieure où il se renfle tout d'un coup, pour former un bulbe bien dessiné et deux fois aussi long que large. On voit toujours un gros noyau clair et nucléolé dans la substance amorphe de ce bulbe.

La queue (pl. XXV, fig. 9) est en forme de cône allongé, à pointe légèrement obtuse et recourbée vers la face ventrale.

L'intestin n'est jamais beaucoup chargé de granulations et son aspect général reste grisâtre clair. A son point de jonction avec le rectum, il est pourvu d'un diverticule étroit (pl. XXV, fig. 9), dirigé en arrière et d'une longueur égale à la moitié de la longueur de la queue. Le rectum est court ; sa longueur n'égale que la moitié de l'épaisseur du corps à son niveau.

Le collier nerveux (pl. XXVI, fig. 2 *c*), de structure fibreuse, est placé un peu en arrière du milieu de l'œsophage. Il l'enveloppe en s'inclinant obliquement vers la face ventrale. — Il n'existe pas d'organe ni de pore d'excrétion.

La vulve (pl. XXVI, fig. 1 *v*), sans lèvres saillantes, est située en arrière du bulbe à une distance égale à la longueur de l'œsophage. Le vagin est très court. Le tube génital impair s'étend en arrière de la vulve. Il est très peu développé et sa longueur totale est notablement plus courte que la moitié de la distance qui sépare la vulve de l'anus. Étant donnée la délicatesse de ses parties, sa structure est assez difficile à démêler. Voici cependant comment je l'ai comprise. D'abord, en partant de la vulve, l'utérus, relativement long et contenant ordinairement deux œufs en voie d'achever leur maturation en sécrétant leur coque. Ensuite un oviducte long et mince, que je n'ai pas réussi à voir, mais qui se prolongerait en arrière et formerait le coude terminal pour se relier avec l'ovaire dirigé en sens inverse vers la vulve. L'ovaire, très peu développé, a une longueur un peu moindre que celle de l'utérus, au niveau antérieur duquel il se termine.

Les œufs (pl. XXVI, fig. 3), de forme elliptique arrondie aux extrémités, mesurent 74 μ en longueur et 30 μ en largeur. Leur coque est incolore, mince et lisse.

Les mouvements de cet *Alaimus* sont d'une extrême lenteur et lourdeur. L'animal se tord et se contorsionne lentement, sans presque se déplacer.

Ce nouvel *Alaimus* se distingue des deux espèces connues jusqu'ici par sa queue proportionnellement beaucoup plus courte, par l'absence d'organes latéraux, par le bulbe œsophagien bien dessiné, par la position de la vulve et par quelques autres particularités sur lesquelles il est inutile d'insister.

La multiplication et le développement doivent être extrêmement lents. Je n'ai pas d'observation rigoureusement précise sur la succession des pontes ; mais d'après ce que j'ai pu entrevoir, cet animal ne pond qu'un œuf tous les deux ou trois jours, par une température de 20° c. Ces œufs sont toujours pondus avant même la première division blastomérique. Avec la température de 20° c. il leur faut 14 à 15 jours pour parcourir leur évolution embryogénique jusqu'à éclosion.

L'*Alaimus Thamugadi* est parthénogénétique. Je m'en suis assuré en examinant minutieusement 30 individus rencontrés, qui tous étaient des femelles. J'ai recherché avec le plus grand soin et avec les plus forts grossissements la présence de spermatozoïdes dans l'organe génital de ces femelles, sans en voir la moindre trace. Ces femelles cependant ont toutes pondu des œufs évoluant régulièrement. Dès lors, ne trouvant ni mâles ni spermatozoïdes, il fallait nécessairement admettre la parthénogénèse de ces œufs.

Macrolaimus Crucis n. gn. n. sp.

J'ai rencontré cette espèce à deux reprises différentes: la première fois dans la terre sablonneuse accolée à une touffe d'*Anabasis aretioïdes* rapportée par le capitaine Lacroix de l'oued Zoubia (Sud-Oranais); la seconde fois dans la terre mélangée à une touffe d'herbe ramassée auprès de Biskra. J'ai réussi à en faire vivre quelques individus sur lamelle creuse, en les nourrissant de chair pourrie diluée. Je la dédie au capitaine Lacroix.

Mesures :

	♀
Corps	958 µ
Œsophage	200 = 1/4,8
Queue	60 = 1/15
Vulve	557
Diamètre	12 = 1/22
Cavité buccale	10 = 1/10

Le corps (pl. XXVI, fig. 4), grêle et mince, va en s'atténuant vers les deux extrémités. En avant, il se termine par la troncature de la bouche: en arrière, il s'amincit rapidement en pointe conique fine, toujours un peu infléchie du côté ventral. Chez les individus bien nourris, il a un aspect général assez opaque, causé par les granulations de l'intestin.

La cuticule, sur le vivant, paraît lisse et sans striation ni ornement d'aucune sorte. Mais lorsqu'elle a macéré pendant une heure dans l'acide acétique à 1 %, on finit par apercevoir une striation transversale très fine.

La bouche (pl. XXVI, fig. 2), largement ouverte à l'extrémité antérieure, ne montre ni lobes ni lèvres à son pourtour. Sur son bord immédiat, sont insérées six soies courtes et trapues, qui, sous certains aspects, pourraient quelquefois faire croire à l'existence de six lèvres peu saillantes, dont elles représenteraient les papilles. La cavité buccale, en forme de large cupule, est un tiers plus profonde que large. Sa paroi se divise en deux moitiés distinctes, une antérieure, mince et transparente, la seconde postérieure, épaissie et fortement chitinisée, d'aspect noirâtre. Cette conformation de la cavité buccale est caractéristique du nouveau genre et rappelle assez bien celle de certains Diplogaster. Ce rapprochement paraît encore plus complet chez certains individus qui montrent une sorte de dent (pl. XXVI, fig. 6) insérée au milieu de la paroi buccale. Mais l'existence de cette dent n'est pas constante et il m'a même semblé qu'elle était plus souvent absente que présente.

L'œsophage (pl. XXVI, fig. 7) ressemble complètement par sa conformation à celui des *Cephalobus*. La partie antérieure, assez épaisse, ne forme aucun renflement. Le col rétréci est assez long et, avec le bulbe, égale presque la partie antérieure. Le bulbe, bien développé, mais un peu étroit, est une fois et demi aussi long que large. Toutes ces parties sont à structure nettement fibrillaire. Le revêtement chitineux interne de la partie antérieure décrit toujours de légères sinuosités. Les clapets (dents) du bulbe sont vigoureux et m'ont paru ressembler à ceux des *Rhabditis*, plutôt qu'à ceux des *Cephalobus*.

La queue (pl. XXVI, fig. 8), peu longue et de forme conique, se termine en pointe fine. Elle est toujours légèrement déjetée du côté ventral. Je n'y ai pas aperçu de papilles latérales.

L'intestin, chez les individus bien nourris, contient toujours de nombreuses granulations de substances de réserve emmagasinées dans ses parois. Ces granulations lui donnent un aspect grisâtre, opaque. Il n'y a jamais de corpuscules biréfringents. — Le rectum a une longueur égale à l'épaisseur du corps au niveau de l'extrémité de l'intestin. Il est pourvu de glandes assez petites à son point de

jonction avec ce dernier. L'anus a sa lèvre postérieure renflée et saillante.

Le collier nerveux (pl. XXVI, fig. 7 *c*), de structure fibreuse, enveloppe le col rétréci de l'œsophage à l'extrémité de son tiers antérieur. Il est très incliné obliquement vers la face ventrale.

Le pore de l'organe d'excrétion (pl. XXVI, figure 7 *p*), est situé un peu en avant du bulbe. Le canalicule impair est très court et dirigé verticalement à l'axe du corps. Il se ramifie immédiatement pour donner naissance aux deux canaux latéraux dirigés en arrière. Je n'ai pas vu de ramifications remontant en avant, et je suis persuadé qu'elles n'existent pas. Après la bifurcation, chacun des canaux latéraux traverse immédiatement, avec un cours très sinueux, une glande épaisse et longue, pourvue d'un ou deux noyaux ; puis ils se continuent en arrière en décrivant toujours de nombreuses sinuosités. J'ai réussi à les suivre ainsi jusqu'au niveau de la vulve, au delà de laquelle ils disparaissent si complètement, que je suis disposé à croire qu'ils n'existent plus.

L'organe génital impair (pl. XXVI, fig. 4 et 9 *r*), est conformé d'après le type des *Cephalobus*. La vulve a des lèvres très saillantes, l'antérieure un peu plus épaisse que la postérieure. Le vagin est court et se dirige directement vers l'axe du corps. Le tube génital est relativement peu développé. Son coude antérieur s'arrête en arrière de l'œsophage, à une distance presque égale à la longueur de cet organe. Son extrémité aveugle postérieure se termine en avant de l'extrémité de l'intestin à une distance égale à deux épaisseurs du corps.

L'utérus (pl. XXVI, fig. 9 *u*) a une forme oblongue en fuseau ; il se continue avec l'oviducte (*o*), dans lequel il passe par un rétrécissement graduel, sans limite nette, entre les deux. L'oviducte se prolonge jusqu'au coude antérieur du tube génital. Ces deux organes sont composés de nombreuses petites cellules polygonales, comme chez les *Plectus*. L'ovaire se replie en arrière, avec un cours rectiligne, sans replis ni anses.

Les œufs (pl, XXVI, fig. 10), de forme allongée, arrondie aux

extrémités, mesurent 80 μ en longueur et 26 en largeur. Leur coque est mince et lisse.

Ce Nématode est doué de mouvements d'une grande vivacité. Non pas qu'il circule et se déplace beaucoup : mais il s'agite et se contorsionne continuellement, en décrivant les replis les plus variés. Toute la région œsophagienne, surtout, est douée d'une extrême mobilité et se déjette, dans tous les sens, avec une très grande agilité. Cette mobilité rappelle beaucoup celle des Infusoires ciliés du genre *Lacrymaria*. Elle est très caractéristique de l'espèce, que l'on reconnaît immédiatement à ces mouvements, dès qu'on les a observés une fois.

Ce genre nouveau appartient à la famille des Rhabditides. Par sa bouche et sa cavité buccale, il se rattache aux *Diplogaster*. Son œsophage et son appareil génital rappellent ceux des *Cephalobus*. La conformation de sa queue, également, est fréquente dans ce dernier genre.

La multiplication du *Macrolaimus crucis* est fort lente. Même avec une température de 26° à 27° c., il ne pond que deux à trois œufs par vingt-quatre heures. On ne voit jamais qu'un œuf à la fois dans l'utérus. Les œufs sont toujours pondus avant leur première segmentation, comme je l'ai d'ailleurs constaté chez toutes les autres espèces parthénogénétiques observées jusqu'ici. Il résulte de tout cela que cet animal, assez commun, ne se rencontre cependant que par quelques individus à la fois.

L'évolution et l'accroissement sont également fort lents. Par une température de 26° à 27° c., les œufs mettent cinquante heures à parcourir leur évolution embryogénique jusqu'à éclosion. Avec la même température, il faut 10 à 11 jours aux larves pour atteindre l'état adulte, jusqu'à ponte de leur premier œuf. Je n'ai pas d'observations sur la durée complète de la vie.

Ce Nématode se reproduit par parthénogénèse. Je m'en suis assuré :

1° En constatant l'absence complète de mâles ;

2° En élevant des jeunes, isolés depuis l'œuf jusqu'à l'âge adulte et leur voyant pondre des œufs évoluant régulièrement ;

3° En examinant une dizaine de femelles adultes avec les plus forts grossissements, sans réussir à apercevoir dans leur utérus la moindre trace de spermatozoïdes.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

I. — Dans les pages qui précèdent, nous avons étudié 18 espèces de Nématodes se reproduisant sans le concours de mâles distincts. Sur ces 18 espèces, il en est 2, les *Rhabditis dolichura* et *R. Schneideri*, dont le manque de mâles avait été constaté avant nous. Reste donc 16 nouvelles espèces chez lesquelles nous avons démontré cette absence. De ces 16 espèces, 13 sont entièrement nouvelles ; les 3 autres avaient été décrites antérieurement, mais leur véritable état sexuel était resté méconnu.

Nous avons vu, dans l'introduction historique en tête de ce travail (p. 470), que l'hermaphrodisme et la parthénogénèse de 18 autres Nématodes avaient déjà été reconnus par divers observateurs. Nous avons donné la liste de ces espèces. Cette liste, accrue des 16 nouvelles espèces étudiées par nous, porte à 34 le nombre actuel de Nématodes dont la reproduction sans mâles est bien établie. De ces 34 espèces, 25 sont hermaphrodites et 9 parthénogénétiques.

Ces chiffres sont loin d'être définitifs et certainement destinés à s'accroître beaucoup dans l'avenir. L'hermaphrodisme et la parthénogénèse sont très répandus chez les Nématodes. Contentons-nous de rappeler que, dans l'introduction historique (p. 473), nous avons fait voir que, sur les 206 espèces de Nématodes d'eau douce et terrestres décrits par Bastian, Bütschli et De Man, 85 sont connus seulement par les femelles. Il y a donc là une riche mine d'observations nouvelles et de découvertes à faire. J'ajouterai que, d'après mon expérience personnelle, les espèces complètement inédites sont très probablement encore plus nombreuses.

Ces 34 Nématodes unisexués se répartissent dans les 12 genres suivants : *Rhabditis*, *Diplogaster*, *Cephalobus*, *Plectus*, *Allanto-*

nema, *Bradynema*, *Macrolaimus*, *Angiostomum*, *Strongyloïdes*, *Dorylaimus*, *Aphelenchus* et *Alaimus*. Les représentants de quatre de ces genres sont des espèces parasites. Tous les autres vivent à l'état libre.

Le genre *Rhabditis*, à lui seul, fournit presque la moitié de ce contingent (16 espèces) ; mais simplement, croyons-nous, parce que ses représentants, se prêtant sans difficulté à des élevages méthodiques, se laissent bien plus aisément étudier, et ensuite parce que ce genre, doué d'une grande variabilité, possède un grand nombre d'espèces. Nous ne pensons donc pas que l'unisexualité soit une particularité plus spéciale à ce genre qu'à d'autres. Les genres *Plectus* et *Dorylaimus*, dont les représentants ne sont également pas rares, apporteront bien certainement de nombreuses recrues à l'hermaphrodisme et à la parthénogénèse, lorsque toutes leurs espèces auront été convenablement étudiées.

II. — Par leur morphologie et leur biologie générales, ces Nématodes unisexués ne se distinguent en rien de leurs congénères à deux sexes séparés. Tous se présentent avec l'aspect général et la conformation ordinaire des femelles. On ne les distingue des espèces voisines que par les nuances spécifiques ordinaires, et c'est seulement par l'étude minutieuse de leur appareil génital et surtout de son fonctionnement qu'on arrive à reconnaître leur régime ovogénétique particulier. L'hermaphrodisme et la parthénogénèse n'ont donc affecté d'aucune façon particulière les caractères généraux et spécifiques de ces êtres. Seul l'appareil génital a été modifié : encore ces modifications portent-elles bien plus sur le fonctionnement que sur la disposition et la structure de l'appareil lui-même.

Trois seulement de ces Nématodes, les *Rhabditis elegans*, *R. Caussaneli* et le *Diplogaster robustus*, sont ovo-vivipares. Tous les autres, essentiellement ovipares, pondent toujours leurs œufs.

soit avant toute division blastomérique, soit seulement après les trois ou quatre premières de ces divisions. Mais ce fait tient uniquement au peu de développement de l'utérus de ces espèces et n'a évidemment aucun rapport avec leur régime ovogénétique.

Tous ces types à générations unisexuées ne sont représentés, avons nous dit, que par des individus répondant à la forme féminine de l'espèce. Ces femelles elles-mêmes ne diffèrent en rien de particulier de leurs congénères à sexes séparés. Elles ne s'en distinguent que par le mode de fonctionner de leur appareil génital. Ce dernier, dans sa structure et dans sa conformation générale, est absolument identique à celui des autres espèces. On est donc en droit d'affirmer que la parthénogénèse et l'hermaphrodisme, en se développant chez ces Nématodes, n'ont exercé d'influence modificatrice que sur les produits de l'appareil génital. Tout le reste de l'organisme est resté absolument invariable.

Chez les espèces parthénogénétiques, les ovules ont pris et parcouru l'évolution spéciale, encore mal connue, qui leur permet de mûrir et de se développer sans fécondation.

III. — Chez les femelles hermaphrodites, ainsi que nous l'avons constaté pour chacune des espèces décrites, l'organe génital, arrivant à maturité, commence d'abord par fonctionner comme testicule et produit une certaine quantité de sperme. A ce moment, on peut voir (pl. XXI, fig. 7 A) les jeunes cellules germinatives de la région antérieure de l'ovaire, qui avaient commencé à s'accroître, s'arrêter dans cette croissance, se diviser à deux reprises successives et se transformer ainsi en petits spermatozoïdes. Ceux-ci sont conservés et emmagasinés dans un appendice de l'utérus, jouant le rôle de réceptacle séminal. Plus tard, avec le développement plus complet de l'animal et la maturité plus avancée de l'organe génital (pl. XXI, fig. 7 B), les cellules germinatives de la région antérieure de l'ovaire continuent à s'accroître, accumulent une forte provision de vitellus nutritif dans

leur cytoplasme et se transforment en gros ovules prêts pour la fécondation.

Celle-ci se produit dès que ces ovules mûrs se détachent de l'ovaire pour se rendre dans l'utérus. En effet, ils sont forcés, pour effectuer ce passage, de traverser le réceptacle séminal, où se sont emmagasinés les spermatozoïdes formés avant eux. A ce moment, un des spermatozoïdes s'accole à chacun d'eux, s'enfonce dans leur cytoplasme et va unir et fusionner son pronucleus avec le pronucleus ovulaire.

Ces Nématodes sont donc des hermaphrodites protérandriques à fécondation autogame. Leur fécondation s'effectue toujours dans la consanguinité la plus stricte, puisque ovules et spermatozoïdes dérivent d'une seule et même glande génitale et sont par conséquent des produits frères, dans le sens le plus rigoureux et le plus physiologique du mot. Ces femelles hermaphrodites ne possèdent aucune disposition, aucun appareil qui leur permettent de copuler entre elles et de s'entre-féconder. Des mâles réellement actifs et aptes à l'accouplement leur faisant également défaut, les éléments goniadaux produits par leur appareil génital sont nécessairement et fatalement condamnés à la fécondation autogamique. Toute espèce de fécondation croisée leur est interdite. Nous reviendrons plus loin sur cette question.

Cet hermaphrodisme protérandrique, c'est-à-dire de maturation successive des éléments génitaux, les mâles précédant toujours les femelles, est loin d'être particulier à nos Nématodes. On en connaît depuis longtemps de nombreux cas chez d'autres Métazoaires. Wheeler, dans un beau travail sur les Myzostomes[1], nous en a donné une liste assez complète, avec le renvoi au travail original, dans lequel chaque fait a été décrit pour la première fois. Ayant peu de faits à ajouter à la liste du savant américain, nous y renvoyons sans la reproduire ici. Elle suffit d'ailleurs amplement pour nous faire voir la grande extension du phénomène dans le règne animal. On a, en effet, constaté des cas de ce genre chez les Éponges, les Hydres, les

[1] *Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel*, t. XII 1896, p. 290.

Platyhelminthes, les Annelides, les Nématodes, les Mollusques, les Echinodermes, les Crustacés et les Poissons.

Les cas d'hermaphrodisme protérogyne, c'est-à-dire à maturation des éléments génitaux femelles précédant les éléments mâles, sont au contraire fort rares. Wheeler ne cite que ceux du *Microstoma lineare*, de trois Limaces et des Salpes.

La dichogamie protérandrique est, on le sait, également si fréquente dans le règne végétal, qu'elle est pour ainsi dire de règle générale chez la plupart des plantes hermaphrodites. Il suffit de rappeler ici les beaux travaux de Hildebrand, de Darwin, de Sprengel, consacrés à l'étude anatomique et physiologique de cette disposition. Nous n'avons pas à y insister plus longuement.

IV. — Un fait, curieux et commun à tous nos Nématodes hermaphrodites est l'imperfection ou plutôt l'insuffisance de leur hermaphrodisme. On a, en effet, qu'à remonter à la description particulière de chacune d'elles (p. 483, 498, 509, 517, 526, 530, 535, 546, 552), et on y verra qu'après avoir vécu pendant quelques jours en pondant des œufs fécondés, évoluant régulièrement, toutes ont ensuite continué, pendant des durées de temps deux à trois fois aussi longues, à produire des œufs non fécondés, se désorganisant rapidement. Le nombre moyen des œufs fécondés, chez les individus vigoureux et bien nourris, varie entre 200 à 250. Chez une seule espèce (*Rhabditis Guignardi*), il s'élève de 520 à 530.

Il est de toute évidence que le premier stock d'œufs fécondés correspond au nombre de spermatozoïdes produits par la glande génitale, pendant sa période d'activité protérandrique. Tant qu'il existe des spermatozoïdes dans le réceptacle séminal de l'utérus, les œufs qui tombent dans cet organe s'y fécondent et y complètent leur organisation. Le nombre d'œufs fécondés pondus par une femelle nous renseigne donc avec certitude sur le nombre de spermatozoïdes produits par sa glande génitale. Mais ce nombre est

très insuffisant, puisque, après avoir épuisé leur sperme, toutes nos femelles ont continué à pondre des œufs non fécondés, en nombre deux à trois fois égal à celui des œufs fécondés. Il en faut conclure qu'il y a là un défaut d'harmonie entre l'activité masculine et l'activité féminine de ces hermaphrodites et que les deux tiers au moins de leur production en œufs sont parfaitement inutiles, puisqu'ils sont fatalement destinés à l'avortement et à la destruction.

Au point de vue de la reproduction, cet hermaphrodisme incomplet est loin d'être un avantage pour les espèces qui en sont affectées. Ces Nématodes, en effet, à l'état dioïque auraient donné naissance à une progéniture au moins trois fois plus nombreuse, c'est-à-dire composée de 700 à 800 individus. De ces 800 individus, la moitié eût appartenu au sexe féminin, en sorte que dès la première génération, le nombre des individus reproducteurs eût été doublé. A la seconde génération le nombre des femelles dioïques aurait atteint 160.000, tandis que celui des hermaphrodites ne s'élève guère qu'à 60.000. On voit de suite quelle énorme différence existe dans la puissance de reproduction de ces deux modes de génération. Il y a bien, il est vrai, pour l'état dioïque les hasards défavorables empêchant l'accouplement et la fécondation des femelles. Mais les Nématodes vivant toujours en groupes nombreux et compactes, ces hasards défavorables ne doivent se présenter guère souvent. Ce qu'il y a de certain, c'est que lorsqu'on explore une riche culture, en pleine prospérité, de ces Rhabditides, on trouve toujours toutes les femelles fécondes.

Il nous est permis d'en conclure que l'hermaphrodisme des Nématodes n'est pas le résultat d'une adaptation saisie et fixée par la sélection naturelle. Cet état, loin d'être avantageux, paraît bien plutôt nuisible à l'espèce. Le principe d'utilité n'a donc pu intervenir dans sa fixation et sa conservation. Les causes qui ont présidé à son origine et à son développement devront être cherchées ailleurs.

V. — Dans ce résumé, nous avons parlé jusqu'ici de ces femelles

comme si elles existaient absolument seules et que jamais aucun mâle ne se rencontrât parmi elles. La chose ainsi présentée n'est pas exacte. Le sexe mâle n'est jamais complètement absent et, quand on prend la peine de le rechercher, on est toujours sûr de le trouver représenté par quelques individus. Nous l'avons démontré pour chacune des espèces étudiées par nous, et voici, résumé en un tableau, ces démonstrations avec la proportion de mâles pour 1,000 femelles, et le renvoi à la page où se trouvent les détails pour chaque espèce.

Diplogaster robustus	0.13 ♂	pour 1.000 ♀	p. 548
Rhabditis Guignardi	0.15	—	p. 527
— *dolichura*	0, 7	—	p. 536
— *Caussaneli*	1, 4	—	p. 500
— *elegans*	1, 5	—	p. 485
— *coronata*	5	—	p. 540
— *Perrieri*	7	—	p. 522
— *Marionis*	7, 6	—	p. 511
— *Duthiersi*	20	—	p. 517
— *Viguieri*	45	—	p. 531

On voit par cette liste que la proportion de ces mâles peut varier, suivant les espèces, dans d'assez grandes limites. Chez le *Diplogaster robustus*, on n'en compte plus qu'un pour dix mille femelles, tandis que chez le *Rhabditis Viguieri*, on en trouverait 450 pour le même nombre de femelles. Ces deux espèces forment les extrêmes de la série ; entre elles, les autres espèces se placent à divers degrés intermédiaires. Il est fort probable que si nous connaissions un plus grand nombre d'espèces hermaphrodites étudiées de la même façon, ces intermédiaires se multiplieraient et que nous trouverions des formes à mâles encore plus nombreux que chez le *R. Viguieri*, se rapprochant plus ou moins de la proportion des espèces dioïques normales.

Ces mâles, si rares chez certaines espèces et toujours si peu com-

muns, même chez les espèces où ils existent dans les proportions les plus fortes, n'offrent rien de particulier et d'anormal. On ne remarque rien dans leur structure et dans leur organisation générale, qui puisse les faire considérer comme des animaux mal venus ou mal constitués. Par leur taille, par les proportions de leur corps et par tous les détails de leur organisation, ils répondent de tous points au type mâle ordinaire des Rhabditides dioïques. Leur testicule lui-même est constitué d'une façon absolument normale et, comme nous l'avons répété à propos de chacune des espèces, ses produits, les spermatozoïdes, sont par leur forme, leur volume et leur structure absolument identiques à ceux que la glande génitale des femelles produit pendant sa période d'activité protérandrique. Ces mâles rarissimes sont donc incontestablement les représentants parfaits et normaux du type masculin de nos hermaphrodites. D'ailleurs, comme chez les formes dioïques, ils se distinguent les uns des autres, dans chaque espèce, par des différences constantes dans la conformation et les dimensions de la bursa, ainsi que par le nombre et la disposition des papilles. Ils constituent donc pour chacune de ces formes le grand critérium spécifique, exigé par certains auteurs pour ces Nématodes.

VI. — Mais si ces animaux, examinés dans leur structure et leur morphologie, représentent des mâles vrais et complets, il n'en est plus de même lorsqu'on les étudie au point de vue de leurs facultés et de leur activité sexuelles. Nous l'avons dit et répété à propos de sept espèces sur lesquelles nous avons pu expérimenter, ces mâles ont à peu près totalement perdu tout instinct et tout appétit sexuels.

Voici d'ailleurs les résultats de ces expériences réunis sous la forme d'un tableau, dans lequel se trouvent indiqué le nombre des femelles et des mâles mis en contact, celui des jours qu'à duré la vie en commun, le nombre des fécondations et enfin le renvoi à la page contenant les détails de chaque expérience :

	♀	♂	Fécondations	Jours	Pages
Rhabditis elegans.......	139	112	6	4 à 9	489
— *Caussaneli*...	42	35	0	5 à 10	503
— *Marionis*.....	28	42	13	5 à 7	512
— *Duthiersi*....	62	41	1	4 à 6	517
— *Perrieri*......	26	35	0	5 à 7	522
— *dolichura*....	12	5	0	6 à 7	536
Diplogaster robustus....	4	2	0	4 à 5	548
TOTAUX......	313	272	20		

Nous voyons par ces chiffres que 313 femelles ont été mises en contact avec 272 mâles, pendant des temps qui ont varié de 4 à 10 jours, et que 20 femelles seulement ont été fécondées par ces 272 mâles. Encore sur ces 20 fécondations, 13 appartiennent à une seule espèce, le *Rhabditis Marionis*, dont l'hermaphrodisme est notoirement incomplet, ce qui explique la plus grande activité sexuelle de ses mâles.

Chez les six autres espèces, l'inertie et l'indifférence sexuelles des mâles sont devenues presque absolues. Ainsi que nous l'avons constaté sur chacune de ces espèces, on ne voit presque jamais leurs mâles faire la moindre tentative d'accouplement. Ayant conservé leur grande activité motrice, ils s'agitent constamment et circulent au milieu des femelles, les heurtant à tout instant, mais ne s'occupant pas plus d'elles que si elles étaient des corps inertes quelconques.

Cette indifférence doit paraître bien surprenante, pour qui connaît l'ardeur sexuelle des *Rhabditis* mâles, chez les espèces dioïques normales. Si, sur une culture tant soit peu nombreuse, on réunit ensemble les deux sexes de ces espèces, élevés d'abord à part l'un de l'autre, on verra de suite les mâles rechercher les femelles, les embrasser dans le repli de leur extrémité caudale en s'enroulant sur elles, et, après un court espace de temps, on aura sous les yeux nombre d'accouplements complètement effectués. Ces accouplements sont d'ailleurs faciles à observer, car ils durent toujours assez longtemps.

Chez nos mâles d'hermaphrodites, l'instinct sexuel, le sens géné-

sique, paraît, au contraire, complètement aboli. Mais comme, d'autre part, nous avons constaté l'état complet et parfait de leur organisme et de leur morphologie, nous devons en conclure que nous nous trouvons en présence d'une décadence psychique non concomitante avec une regression morphologique.

Cette décadence psychique s'explique, pensons-nous, par l'état hermaphrodique général de ces espèces. Cet état, en effet, doit tendre à effacer l'instinct copulateur mâle, instinct qui n'est plus transmis héréditairement, puisque les quelques mâles, reparaissant pour ainsi dire accidentellement, ne prennent plus aucune part dans la procréation des générations successives. L'hérédité paternelle y est donc totalement supprimée, au bénéfice de l'hérédité maternelle seule survivante. Quand, par suite d'un retour d'atavisme, un individu conformé morphologiquement en mâle vient à reparaître dans une génération, cet individu a bien l'organisation sexuelle mâle ; mais il n'en a plus les aptitudes, et ses centres nerveux doivent fonctionner avec les instincts et les facultés d'une femelle. Au point de vue sexuel, il y a disjonction entre la constitution morphologique et les fonctions psychiques. Chez ces Nématodes, dans l'accouplement, la femelle ne joue qu'un rôle secondaire entièrement passif. Elle attend et reçoit le mâle dans l'inertie la plus complète, de sorte que tout le rôle actif revient à ce dernier. Les mâles rarissimes de nos hermaphrodites, ayant perdu tout stimulus sexuel, se comportent avec l'inertie de vraies femelles.

VII. — Quelle est la signification de ces mâles, qui reparaissent à l'improviste et si rarement, sans pour ainsi dire de raison d'être, puisqu'ils ne jouent aucun rôle dans la reproduction et la conservation de l'espèce ? Nous ne pouvons voir en eux que des manifestations ataviques d'un ancien état dioïque. Pour nous, l'état primitif de nos Nématodes hermaphrodites a été la dioïcité. Leur hermaphrodisme a dû apparaître ultérieurement et secondairement. Sous l'influence d'actions inconnues, l'organe génital des femelles s'est

mis à produire des éléments fécondateurs mâles et femelles, qui se sont suffi à eux-mêmes. Ces éléments générateurs, étant tous d'origine féminine, ont eu nécessairement une tendance héréditaire de plus en plus accentuée à ne reproduire que le type féminin. De là, suppression graduelle de la forme masculine, et, dans ses rares réapparitions, atrophie presque absolue de ses facultés.

Ces mâles n'existent donc plus que comme témoins d'un état passé, et la qualification de *mâles ataviques* leur convient parfaitement. Ils survivent dans la biologie de nos hermaphrodites, comme on voit persister chez certains êtres des organes imparfaits, devenus inutiles, et que le défaut d'usage a fait tomber dans un état de regression plus ou moins avancé. La réapparition des mâles est due à ces phénomènes de retour atavique si connus dans le monde vivant. Peut-être y aurait-il lieu de leur comparer les mâles des Cirrhipèdes, dont la qualification de *complémentaires*, sous laquelle on les désigne, est probablement mal justifiée. Delage[1] a d'ailleurs déjà fait pressentir que ces prétendus mâles complémentaires mériteraient bien plutôt l'épithète de primordiaux, comme ceux de la Sacculine. Tous ces mâles ne sont, en effet, que les survivants plus ou moins dégénérés d'un état dioïque primitif, et c'est pour cela que nous les avons qualifiés d'ataviques.

VIII. — Cette élimination progressive du type mâle chez nos Nématodes est encore très bien démontrée par les cas d'hermaphrodisme partiel et incomplet que nous avons décrit chez les *Rhabditis Marionis* (p. 510 et 512), *R. Duthiersi* (p. 517), et *R. Viguieri* (p. 531). Cet hermaphrodisme incomplet se manifeste par l'existence de femelles, dont les unes ne sont plus du tout hermaphrodites et dont les autres ne le sont plus qu'à moitié, c'est-à-dire que, de leurs deux ovaires, un seul produit les deux éléments génitaux, tandis que le second ne produit que des éléments femelles. Le nombre et la pro-

[1] *Archives de Zoologie expérimentale*, t. II, 1884, p. 704.

portion de ces individus échappant à l'hermaphrodisme ne sont pas les mêmes chez les trois espèces. Chez le *R. Duthiersi* je n'ai rencontré que des individus à moitié hermaphrodites et en petit nombre ; chez le *R. Marionis*, les individus des deux catégories se sont montrés plus fréquents, mais avec cependant encore une certaine rareté des femelles complètement unisexuées ; enfin, chez le *R. Viguieri*, on pouvait trouver un ou deux individus complètement unisexués sur dix femelles.

Ces trois espèces sont également celles chez lesquelles j'ai constaté les proportions de mâles les plus élevées : 8, 20 et 45, pour 1,000 femelles. Ces mâles eux-mêmes avaient beaucoup mieux conservé leurs facultés sexuelles et leur sens génésique que ceux des autres espèces. En effet, encore assez inertes chez le *R. Duthiersi*, ils se manifestent plus ardents chez le *R. Marionis*, et enfin chez le *R. Viguieri* tous paraissaient avoir conservé leur instinct sexuel complètement intact. Chez cette dernière espèce, il existe donc un mélange d'hermaphrodisme et de dioïcité, dans lequel tous les individus ont conservé leurs facultés génésiques intégrales. Malgré cela, l'hermaphrodisme y est encore très prédominant, puisqu'il affecte au moins les quatre cinquièmes des femelles, et que les mâles n'y apparaissent que dans la proportion de 45 à 50 pour 1.000 femelles.

IX. — Il est clair que ces formes à hermaphrodisme partiel et incomplet nous montrent pour ainsi dire en action la marche de l'évolution qui a amené chez nos Nématodes la substitution de l'hermaphrodisme à la dioïcité.

Des espèces d'abord absolument dioïques ont vu apparaître des femelles hermaphrodites. Celles-ci, au début, en nombre plus ou moins grand, ont vécu conjointement avec des femelles unisexuées et des mâles assez nombreux à facultés sexuelles encore intactes. Il y a eu alors un mélange d'hermaphrodisme et de dioïcité, sans affaiblissement ni dégénérescence d'aucune sorte pour tous les individus

de cette association, composée de trois sortes de membres actifs : les femelles hermaphrodites, les femelles unisexuées et les mâles. Plus tard, l'hermaphrodisme gagnant de plus en plus de terrain, les femelles complètement et partiellement unisexuées ont disparu ; les mâles se sont extrêmement raréfiés, et les quelques revenants de ce sexe ont même perdu toute aptitude à l'accouplement et à la fécondation. Cette association s'est donc vue réduite à un seul membre actif, la femelle bisexuée hermaphrodite.

Il est dès lors de toute évidence que, chez nos Nématodes, l'hermaphrodisme est d'origine secondaire et la dioïcité l'état antérieur. Delage, dans son beau travail sur la Sacculine [1], et Pelseneer [2] sont arrivés indépendamment l'un de l'autre à la même conclusion, le premier pour l'hermaphrodisme des Crustacés, le second pour celui des Mollusques. Fritz Müller [3] et Montgomery [4], guidés par des considérations théoriques, ont développé la même idée.

Cette conclusion, cependant, est en opposition avec l'idée courante de la primordialité originelle de l'hermaphrodisme. L'état bisexué, considéré comme inférieur et plus primitif, aurait, dans cette opinion, été celui de tous les êtres à l'origine, et ce n'est que dans une évolution ultérieure que le régime dioïque se serait établi, par atrophie de l'organe génital mâle chez les femelles et inversement de l'organe génital femelle chez les mâles. Cette manière de voir, adoptée comme notion générale bien prouvée par de nombreux biologistes, tels que Huxley, Darwin, Haeckel, Claus [5], a trouvé sa formule la plus complète et la plus précise chez Gegenbaur [6].

[1] Evolution de la Sacculine. *Archives de Zoologie*, t. II, 1884, p. 704.

[2] *Archives de Biologie*, t. XIV, 1895, p. 33-62.

[3] Die Zwitterbildung im Thierreiche, in : *Kosmos*, t. II, 1885, p. 321-734.

[4] On successive protandric and proterogynic hermaphroditism in animals. *American naturalist*, t. XXIX, 1895, p. 528-536.

[5] Ce dernier, cependant, admet l'origine secondaire chez les Cirrhipèdes (*Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceen-Systems*, Vienne, 1876, p. 90). Le régime sexuel des Cirrhipèdes, avec ses femelles unisexuées ou hermaphrodites et ses diverses formes de mâles complémentaires, est encore plus complexe que celui des Nématodes. Malheureusement, on ne le connaît encore que morphologiquement, la valeur fonctionnelle de ces diverses catégories de mâles n'ayant pas été vérifiée expérimentalement.

[6] *Manuel d'anatomie comparée*, trad. fr., 1874, p. 64.

Cette théorie s'appuie, croyons-nous, sur trois catégories de faits : 1° la fréquence de l'hermaphrodisme normal dans toute l'étendue du règne animal et sa presque universalité dans le règne végétal ; 2° la réapparition accidentelle et tératologique d'individus à hermaphrodisme plus ou moins complet chez des espèces régulièrement dioïques ; 3° l'état bisexué observé sur le rudiment génital de certaines espèces pendant le développement embryonnaire. A ces trois ordres de faits s'ajoute une notion empruntée aux idées phylogéniques, notion d'après laquelle le simple doit dériver du complexe.

Ces faits, à notre avis, ne possèdent nullement la signification phylogénique qu'on leur attribue généralement. Ils ne prouvent pas que toutes ces formes hermaphrodites normalement, accidentellement ou à l'état embryonnaire, descendent d'ancêtres bisexués fonctionnellement. Pour nous, l'état hermaphrodite ne correspond pas et n'a jamais correspondu à une phase phylogénique de l'évolution animale.

Ces divers cas d'hermaphrodisme embryonnaire, accidentel et normal, sont simplement un nouveau témoignage en faveur de l'identité et de l'équivalence des éléments génitaux. Ils sont, en effet, la conséquence pour ainsi dire logique et nécessaire de cette équivalence, sur laquelle nous reviendrons encore plus loin. Sous sa forme primordiale, l'amphigonie, ou génération par copulation de deux gamètes, s'effectua entre conjoints absolument égaux et semblables entre eux. C'est ainsi que nous la retrouvons encore aujourd'hui dans cette forme simple chez quelques végétaux inférieurs à conjugaison isogamique. Plus tard, avec l'évolution progressive des êtres, entraînant une grande complexité de structure, le dimorphisme sexuel apparut pour répondre aux nouveaux besoins et aux nouvelles nécessités, créés par cette complexité. Ce dimorphisme se fit d'abord sentir sur les éléments génitaux eux-mêmes, qui se différencièrent en macrogamète et microgamète, ovule et spermatozoïde. Malgré les différences de conformation et de volume, ces deux sortes de produits n'en restèrent pas moins équivalents entre eux au point de vue génital,

Il en résulte qu'ils purent se former sur un seul et même individu ou sur des individus distincts, suivant les besoins et les adaptations particulières des espèces. Mais au point de vue de la biologie générale, il n'existe pas deux entités opposées et distinctes, répondant l'une à une nature féminine, l'autre à une nature masculine. Les produits et les conformations que nous séparons, en les rangeant à part dans ces deux catégories, ne sont que les manifestations secondaires d'un seul et même élément primordial, diversifié ainsi dans deux directions distinctes, uniquement pour répondre à des besoins accessoires.

Cet élément primordial, la cellule germinative génitale, conserve donc partout et toujours son identité fondamentale. Il peut à tout moment et dans toute circonstance se modifier dans les deux directions qui lui sont propres (mâle et femelle), pour répondre aux besoins et aux adaptations particulières des espèces. En se modifiant, il entraîne par corrélation de développement tout le cortège des caractères sexuels secondaires.

Ces deux formes, ces deux modes de manifestation existent constamment à l'état latent dans chaque élément génital pendant sa période de formation. A ce moment, chacun d'eux possède en puissance les deux tendances sexuelles, ou pour parler plus exactement, chacun d'eux est neutre et attend la circonstance déterminante qui le fera pencher dans un sens ou dans l'autre. Cette circonstance est réglée par l'adaptation, la constitution sexuelle particulière des espèces. Dans certains groupes, cette constitution s'est fixée d'une façon irrévocable et nous avons alors les formes à dioïcité sexuelle absolue et invariable. Dans d'autres groupes, au contraire, cette constitution est restée plus flottante et pour ainsi dire plus malléable ; et alors nous voyons la dioïcité, l'hermaphrodisme et même la parthénogenèse exister côte à côte, chez des espèces voisines et jusque chez les représentants d'une seule et même espèce.

Cette juxtaposition d'états sexuels si divers est pour nous la meilleure preuve qu'ils ne relèvent, dans leurs origines, d'aucune filia-

tion héréditaire, autrement dit qu'ils ne répondent à aucun stade phylogénique. Comment, en effet, admettre l'intervention de l'hérédité et de la phylogénie dans le régime sexuel d'un genre comme celui des *Rhabditis*, où nous connaissons des espèces franchement dioïques, d'autres dioïco-hermaphrodites, d'autres avec des individus à moitié hermaphrodites et à moitié unisexués, et enfin jusqu'à des mâles accidentellement hermaphrodites ? Comment l'admettre dans le genre cirrhipède des *Scalpellum*, chez lequel existent simultanément des formes franchement et absolument hermaphrodites ; d'autres hermaphrodites avec petits mâles complémentaires dégénérés à des degrés divers suivant les espèces ; d'autres enfin à sexes normaux séparés ? Ces modes et ces états sexuels si divers et si complexes ne sont et ne peuvent être que des manifestations isolées et indépendantes de la double potentialité, qui réside au fond de tout organisme à génération amphigonique. Chaque cas s'est développé par lui-même et ne relève pas d'une hérédité ancestrale, rattachant son origine à une forme primitive, souche commune de tous les cas similaires.

Dans cette manière de voir, on s'explique aisément l'apparition pour ainsi dire sporadique de l'hermaphrodisme normal, avec ses nombreuses variations, dans toute l'étendue du règne animal. De même, l'hermaphrodisme accidentel, l'hermaphrodisme rudimentaire (organe de Bidder chez les Crapauds), l'hermaphrodisme embryonnaire (embryons bisexués chez les vertébrés de Laulanié[1] et chez les insectes de Heymons[2]), enfin l'hermaphrodisme tératologique, se comprennent également tout aussi facilement. Ces faits ne sont toujours que des manifestations individuelles de la double potentialité sexuelle fondamentale.

Dès lors, il n'y a plus à discuter pour savoir si tel cas d'hermaphrodisme est *primaire* ou *secondaire*, au sens phylogénique de ces termes. Ce mode de génération est inhérent à tous les êtres à repro-

[1] *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CI, 1885, p. 393.
[2] *Zoologischer Anzeiger*, t. XIII, 1890, p. 451.

duction amphigone. Caché, pour ainsi dire, dans les profondeurs de leur organisme, tantôt il y sommeille à l'état latent, tantôt au contraire il éclôt et s'épanouit sous l'influence de causes encore mal connues.

Résumons ces considérations dans les conclusions suivantes L'hermaphrodisme dérive de la neutralité sexuelle primordiale des éléments génitaux. Il peut surgir inopinément sans antécédents ancestraux et se développer plus ou moins complètement dans tous les groupes zoologiques. Quelques-uns de ces groupes, doués sans doute d'une constitution génitale moins solidement fixée et plus malléable, paraissent offrir un terrain plus propice à son épanouissement. Les Nématodes et les Cirrhipèdes en sont d'excellents exemples.

Certains auteurs (Claus, Korschelt, Pelseneer) ont pensé qu'il existait une corrélation entre la vie sédentaire et l'hermaphrodisme. D'après eux, l'état bisexué apparaît surtout sous l'influence du sédentarisme. Si tous les hermaphrodites se fécondaient par eux-mêmes, cette hypothèse serait pour ainsi dire évidente par elle-même. Mais l'autofécondation ne semble pas être le cas le plus ordinaire chez les animaux bisexués. On ne voit pas dès lors quelle relation d'utilité pourrait bien exister entre ces deux conditions, puisque, finalement, il y a nécessité de rapprochement d'individus distincts pour l'accouplement. En tous cas, ce que nous savons de l'hermaphrodisme chez les Nématodes n'est pas favorable à cette opinion. Bien que l'autofécondation y soit la règle absolue, les espèces bisexuées sont cependant restées tout aussi agiles et aussi mobiles que leurs congénères dioïques.

X. — Une chose parfaitement évidente chez nos Nématodes, c'est que l'hermaphrodisme s'est développé uniquement sur la forme féminine des espèces. Cette conclusion ressort déjà nettement de l'étude des organes génitaux des espèces bisexuées. Chez toutes, en effet, ces organes affectent la structure et la disposition typique des

femelles et jamais celle des mâles. En outre, des mélanges de dioïcité et d'hermaphrodismes partiel et complet, comme ceux décrits chez les *Rhabditis Marionis* et *R. Viguieri,* sont absolument impossibles à concevoir avec un hermaphrodisme développé sur le type mâle.

Ce résultat s'accorde parfaitement avec ceux auxquels sont arrivés Claus[1] chez les Crustacés, Delage[2] chez la Sacculine, Brock[3] chez les Poissons et Pelseneer[4] chez les Mollusques. Tous ces observateurs, en étudiant l'hermaphrodisme dans ces divers groupes zoologiques, ont reconnu qu'il s'était toujours greffé sur la forme féminine de ces animaux. Il semble donc qu'il y ait là une loi générale et que l'état bisexué de la glande génitale ne trouve un terrain favorable à son développement que chez les individus ayant déjà subi une différenciation sexuelle somatique dans le sens femelle.

Ne serait-ce pas l'indice que ce sexe a conservé dans sa nature et sa constitution génitale quelque chose de plus archaïque, de plus primordial. Peut-être représente-t-il mieux que le sexe mâle la forme primitive de l'espèce, la forme neutre avant toute différenciation sexuelle ? Le dimorphisme sexuel n'a pas existé de tout temps avec le degré de différenciation que nous lui connaissons actuellement. Il est fort probable que les femelles ont mieux conservé la forme primitive commune aux deux sexes. Les différenciations mâles seraient ainsi d'origine seconde par rapport au type femelle. Les premières dériveraient du second. Cette manière de voir s'accorde, d'ailleurs, parfaitement avec l'évolution des éléments génitaux, l'isogamie ayant dû nécessairement précéder l'anisogamie. En outre, une observation de Giard vient encore à l'appui de cette idée. Lorsque, chez les Crustacés, la castration parasitaire attaque des mâles, ceux-ci en muant perdent tous leurs caractères masculins et revêtent la livrée féminine.

[1] *Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceen-System,* p. 90.

[2] *Archives de zoologie experimentale,* p, 704.

[3] *Zeitschrift für wiss. Zoologie,* t. XLIV, p. 374.

[4] *Archives de Biologie,* t. XIV, 1895, p. 58.

Ce n'est pas que l'hermaphrodisme du type mâle soit impossible en lui-même. Nous en avons, en effet, observé et décrit (p. 491) des cas fort curieux chez notre *Rhabditis elegans*. Plusieurs mâles de cette espèce, parfaitement constitués et organisés en tant que mâles, nous ont montré des testicules à hermaphrodisme nettement protérandrique, comme l'organe génital de leurs sœurs. Les ovules produits par ces testicules avaient dans tous les détails de leur structure et de leur organisation un aspect parfaitement normal, identique à celui des ovules formés par les femelles.

Ces ovules, d'origine masculine auraient-ils été aptes à la fécondation et capables de développement? C'est ce dont je n'ai malheureusement pas pu m'assurer. Mais je suis très disposé à en admettre la possibilité. Ils paraissaient tout aussi bien constitués que les ovules d'origine féminine. On ne voit pas dès lors pourquoi ils n'auraient pas joui des mêmes propriétés évolutives que ces derniers, nés comme eux d'une glande génitale fonctionnant d'abord également comme testicule. L'identité morphologique et l'identité d'origine me semblent devoir entraîner l'identité de faculté.

Ce n'est d'ailleurs pas la première fois qu'on signale la production d'ovules par des testicules à différenciation mâle complète. En effet, Hermann[1], étudiant des coupes pratiquées sur l'extrémité antérieure d'un testicule de Homard, y trouva huit à dix grosses cellules ovoïdes, pourvues d'un grand noyau vesiculeux. Il considère ces cellules comme des ovules; d'où il résulte que le testicule de ce Homard était partiellement hermaphrodite. Des faits semblables ont été signalés chez les *Orchestia* par Nebeski, chez les *Gebia* par Ishikawa, chez les Écrevisses par Lavalette-Saint-Georges, chez l'*Asterias glacialis* par Cuénot, chez les Cladocères par Kurz, chez les Batraciens par Friedmann, etc., etc.[2].

[1] *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, t. XXII, 1890, p. 43, pl. III, fig. 7.

[2] Voir : *L'année biologique* 1896 et Cuénot in *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, t. XXXII, 1899, p. 522, 523.

XI. — Ces femelles de Nématodes hermaphrodites protérandriques, dont l'ovaire simple produit successivement des spermatozoïdes et des ovules, ces mâles de Nématodes, de Crustacés et de Batraciens dans les testicules desquels on découvre des ovules bien constitués, tous ces faits et d'autres que nous avons déjà signalés ailleurs [1], sont la confirmation de la théorie qui affirme l'identité des éléments sexuels mâle et femelle. Cette théorie proposée par Leuckart [2], acceptée par Balfour, par Spencer [3], est aujourd'hui bien indiscutable. Les différences de forme et de volume si considérables, qui existent entre ces éléments, ne sont que des différenciations accessoires, affectant seulement les parties secondaires de leur organisme et destinées à faciliter leur rencontre et leur copulation. Mais la partie essentielle, le noyau germinatif, est identique dans les deux éléments. Le noyau mâle et le noyau femelle ont une équivalence morphologique et physiologique absolue. C'est ce que nous démontrent si bien les faits que nous venons d'énumérer, où nous les voyons tirer leur origine d'une seule et même glande génitale.

XII. — Plus haut, nous avons résumé les expériences dans lesquelles nous avons tenté de faire reféconder par leurs mâles rarissimes des hermaphrodites ayant épuisé leur propre sperme. Ces essais, avons-nous vu, ont réussi avec trois espèces seulement, les *Rhabditis elegans* (p. 488 et suiv.), *R. Marionis* (p. 512) et *R. Duthiersi* (p. 517). A la description de chacune de ces espèces nous avons donné le détail de ces refécondations, que nous qualifions d'hétérogames, par opposition aux fécondations autogames, effectuées avec le sperme produit par les hermaphrodites eux-mêmes.

Les œufs à fécondation hétérogame obtenus ainsi donnèrent naissance, chez les deux dernières espèces, à des individus qui ne

[1] *Archives de zoologie exp. et gén.*, t. VII, 1889, p. 455.
[2] Article : Zeugung, in *Wagners Handbuch der Physiologie*, p. 807.
[3] *Principles of biology*, 2e édition, t. I. 1898, p. 282.

différaient en rien des individus d'origine autogame. Leurs générations hétérogamiques étaient, en effet, composées de femelles hermaphrodites, accompagnées de quelques rares mâles, dans la forme et la proportion ordinaires. Mais il n'en fut pas de même chez le *Rhabditis elegans*. Nous avons vu, en effet, à la description de cette espèce (p. 488 et suiv.) que la fécondation hétérogame eut une forte influence arrénotoke sur ses produits. La proportion des mâles qui, dans les générations autogames, était de 1 à 2 pour 1.000 femelles, s'éleva à 463 pour 1.000, c'est à dire au chiffre ordinaire des *Rhabditis* dioïques, rétablissant ainsi l'équilibre entre les deux sexes. Mais nous avons vu également que ces mâles d'origine hétérogame paraissaient encore plus mal doués que leurs frères autogames au point de vue du sens génésique et que, si l'hétérogamie a une action très nette et très évidente sur la formation et la production d'individus mâles, elle n'en a bien certainement aucune pour la conservation et l'expansion de l'espèce. Ces mâles, bien constitués et bien organisés dans leurs formes et leurs structures morphologiques, sont absolument dépourvus de tout instinct sexuel. Ils ne s'accouplent jamais et par conséquent ne jouent aucun rôle dans la vie générale de l'espèce.

Quoi qu'il en soit, cette influence arrénotoke de la fécondation hétérogame n'en est pas moins intéressante. Comme nous l'avons dit, elle est une sorte de contrepartie de la fécondation thélytokite des Abeilles et nous apporte un nouveau cas de déterminisme sexuel dans l'œuf même et en dehors de toute espèce d'influences trophiques. Ainsi que nous l'avons vu, Brauer a déjà constaté une action arrénotoke semblable de la fécondation par mâles chez les femelles parthénogénétiques des *Apus*. Dans ces trois cas, Abeilles, Nématodes et *Apus*, le déterminisme sexuel découle uniquement de la fécondation et par conséquent est absolument indépendant des influences d'âge, de milieu et d'alimentation. En outre, et chose aussi curieuse, dans un cas il est thélytoke, dans les autres arrénotoke.

XIII. — Comme on a pu le voir pages 487 et 500, j'ai cependant tenu à vérifier avec les *Rhabditis elegans* et *R. Caussaneli* si l'âge et l'alimentation modifiée et apauvrie n'auraient pas une influence sur la proportion des sexes chez ces deux espèces. Les résultats ont été absolument négatifs. Vieilles ou jeunes, bien ou mal nourries, nos hermaphrodites ont continué à pondre des femelles et des mâles dans la proportion ordinaire. Il n'y a eu de différence que dans le nombre absolu des œufs pondus, plus grand chez les animaux bien nourris que chez les mal nourris[1].

Ces expériences et tous les faits que nous avons décrits sur les différents états sexuels de nos hermaphrodites jettent quelque lumière sur le déterminisme de la sexualité chez ces animaux. Mais, pour les bien comprendre, il est bon de ne pas oublier qu'ici nous sommes en présence d'un double déterminisme, celui des individus générateurs (mâles et femelles hermaphrodites ou unisexuées) et celui des éléments reproducteurs (ovocytes et spermatocytes). Il est bien certain, en effet, que la cause, qui détermine la production d'une femelle hermaphrodite ou d'un de ses rarissimes mâles, n'opère pas dans les mêmes conditions que celle qui fera apparaître, dans la glande génitale de ces femelles, d'abord des spermatozoïdes, puis des ovules. La première agit sur les organismes entiers, auxquels elle imprime un caractère et des structures sexuelles particulières, les dirigeant, les uns dans le sens masculin, les autres dans le sens féminin. La seconde a une action beaucoup plus restreinte, limitée seulement aux éléments génitaux.

Cette cause, simple ou double, doit, chez nos hermaphrodites, opérer successivement et dans des conditions indépendantes les unes des autres, réglant d'abord la morphologie sexuelle des individus, agissant ensuite sur leur glande génitale pour lui faire produire, l'un après l'autre, les deux types d'éléments générateurs. Cette succession

[1] Cuénot est arrivé à des résultats identiques en expérimentant avec *Calliphora vomitoria*, *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, t. XXXII, 1899, p. 480.

et cette indépendance d'action se manifestent clairement dans l'hermaphrodisme spécifique partiel, tel que nous l'avons décrit chez le *Rhabditis Viguieri* et surtout dans l'hermaphrodisme individuel incomplet, constaté chez certaines femelles des *Rhabditis Duthiersi* et *R. Marionis*, femelles à moitié hermaphrodites et à moitié unisexuées. Les mâles, à testicule hermaphrodite du *R. elegans*, conduisent à la même conclusion.

Il est, en effet, indiscutable que la cause qui, dans une génération de *Rhabditis Viguieri*, fixe la proportion sexuelle, en faisant apparaître une grosse majorité de femelles, n'est pas la même, ou du moins, n'agit pas dans les mêmes conditions, que celle qui, prenant ces femelles, les transforme les unes en hermaphrodites, les autres en unisexuées. Il est aussi certain que nous devons nous trouver en face d'actions et d'influences différentes, quand nous voyons, comme chez certaines femelles des *R. Duthiersi* et *R. Marionis*, une moitié de l'organe génital hermaphrodite et l'autre moitié unisexuée. La cause qui conduit à cette dissogonie de l'appareil génital ne peut agir dans les mêmes conditions que celle qui détermine la morphologie générale de l'animal. Il en est encore évidemment de même pour les mâles hermaphrodites du *R. elegans*. Il nous faut donc, répétons-le, admettre, chez nos Nématodes hermaphrodites, l'existence d'un double déterminisme sexuel, agissant successivement et indépendamment l'un de l'autre.

Ceci bien établi, quelles sont les actions déterminantes et à quel moment se font-elles sentir ?

En ce qui concerne le moment, tout ce que nous avons appris à connaître de la biologie de ces êtres nous conduit à affirmer que c'est dans l'ovaire même, avant tout développement ultérieur, que se trouve fixé le sexe futur de ses produits. S'il n'en était pas ainsi, on ne comprendrait pas comment il se fait que de ces centaines et de ces milliers d'œufs, pondus par ces Nématodes dioïco-hermaphrodites, il sort toujours une proportion énorme de femelles aussi constante et aussi écrasante, quand, au contraire, chez les espèces à sexes

distincts, l'équilibre sexuel se maintient tout aussi régulièrement. Lorsque nous avons recherché si l'âge ou l'alimentation ne modifieraient pas le régime sexuel de ces animaux, nous avons constaté que ces facteurs n'y pouvaient rien. Nous devons donc admettre qui le sexe est prédéterminé dans l'élément reproducteur très jeune et qu'aucune influence extérieure ne peut plus avoir d'action modificatrice sur lui.

Dans un seul cas, nous avons pu agir sur la nature du sexe des produits. Il s'agit de la refécondation hétérogame des vieilles femelles de *Rhabditis elegans* ; refécondation dont l'influence modificatrice arrénotoke ne fut, d'ailleurs, que partielle, puisqu'elle aboutit simplement à rétablir l'équilibre entre les deux sexes. Mais, ce cas lui-même nous ramène également à la précocité de la fixation sexuelle ; car, c'est au moment de la fécondation que s'est fait sentir l'action modificatrice des spermatozoïdes d'origine hétérogame. Ces spermatozoïdes, en s'unissant avec des ovules, à tendance féminine prédéterminée, ont fait surgir immédiatement et d'une façon définitive, chez la moitié d'entre eux, la tendance opposée.

Les femelles dissogoniques des *Rhabditis Duthiersi* et *R. Marionis*, avec leurs glandes génitales, l'une hermaphrodite, l'autre unisexuée, nous conduisent encore à la même conclusion. L'hermaphrodisme de la première et l'unisexualité de la seconde doivent remonter tout à l'origine de ces appareils, alors qu'ils sont représentés par une ébauche commune, formée de deux gros noyaux germinatifs, identiques en apparence (pl. XVII, fig. 10). On ne voit pas, en effet, comment ces deux glandes, à peine distantes d'un millimètre et renfermées dans une cavité générale commune, auraient pu, pendant leur développement, subir, indépendamment l'une de l'autre, des influences extérieures, qui leur aient fait suivre des évolutions sexuelles si différentes. Cette manière de voir est encore corroborée par le fait que, chez ces femelles dissogones, la glande hermaphrodite semble toujours produire la quantité de sperme propre

à l'espèce. Elles n'ont donc en réalité rien d'anormal et de monstrueux.

Comme dernier argument à l'appui de la précocité du déterminisme sexuel, citons encore la régularité et la brusquerie avec lesquelles l'appareil génital passe de la tendance masculine à la tendance féminine. Les glandes hermaphrodites, en effet, produisent une quantité de sperme toujours à peu près semblable, suivant chaque espèce ; puis, tout d'un coup, sans arrêt et sans transition, se mettent à former des ovules. Il s'agit ici, bien entendu, des individus normaux, bien constitués et bien nourris. Il n'en est plus de même des individus étiolés. Chez eux, le nombre des éléments génitaux produits peut être fort réduit, et je crois qu'avec une mauvaise alimentation, administrée en temps convenable, on réussirait à supprimer complètement la production des spermatozoïdes, tandis que celle des ovules ne serait que diminuée plus ou moins fortement. Chez les individus normaux, cette régularité et cette brusquerie dans le passage de la spermatogenèse à l'ovogenèse ne peuvent dépendre de causes extérieures. Celles-ci, en effet, agissent nécessairement avec des intensités d'action variables d'un individu à l'autre. Elles ne sauraient produire des effets aussi réguliers et aussi tranchés que ceux que nous connaissons. Il nous faut donc admettre que, dès leur première origine et leur première ébauche rudimentaire, les appareils génitaux de nos hermaphrodites portent en eux, à l'état latent, toutes les conditions de leur fonctionnement ultérieur.

De quelque côté que nous nous retournions, et en interrogeant tous les faits à notre disposition, nous aboutissons toujours à la même conclusion : la sexualité des individus, d'une part, celle des éléments reproducteurs, d'autre part, sont irrévocablement prédéterminées dès la maturité des premières cellules germinatives embryonnaires desquelles ils dérivent. Dès lors, aucune influence d'âge, de milieu ou d'alimentation ne peut plus agir sur elles pour modifier et transformer leur caractéristique sexuelle.

Il y aura bientôt dix ans, j'étais arrivé à un résultat identique, en

étudiant les mêmes phénomènes chez l'*Hydatina senta*[1]. Depuis lors, ces idées ont fait leur chemin, et Cuénot, dans un excellent travail publié tout récemment[2], a tenté avec succès de les généraliser et de les étendre à tout le règne animal. Reprenant les travaux antérieurs, dans lesquels on prétendait avoir démontré un déterminisme sexuel plus tardif et les soumettant à une critique habile et pénétrante, refaisant même quelques-unes des expériences opposées qui, jusqu'ici, avaient paru les plus décisives, le savant professeur de Nancy a pu conclure que « le sexe est irrévocablement déterminé « dans l'œuf, et au plus tard au moment où cet œuf est fécondé. Dans « aucun cas, on n'a pu mettre en évidence, d'une façon certaine, « un facteur agissant après la fécondation ». Les faits constatés chez nos Nématodes concordent absolument avec ces idées générales.

Il nous reste maintenant à examiner l'autre partie de la question posée plus haut : Quelles sont les actions déterminantes du sexe ?

Ici nous nous trouvons en face de choses beaucoup plus obscures et beaucoup plus difficiles à saisir. Comme nous l'avons vu, les quelques expériences instituées pour modifier la sexualité de nos Nématodes hermaphrodites ont toutes, sauf une, abouti à des résultats négatifs. Les différences d'âge, de milieu et d'alimentation n'ont eu aucune action sur la nature sexuelle de ces Nématodes. Le cas unique des vieilles femelles de *Rhabditis elegans*, refécondées avec un sperme d'origine hétérogame et devenues en partie arrénotokes, si intéressant qu'il puisse être, est tout à fait particulier et sans portée générale. Les refécondations semblables obtenues chez les *Rhabditis Duthiersi* et *R. Marionis* n'ont, en effet, produit aucun résultat pareil. Le régime sexuel de ces Nématodes paraît si solidement et si

[1] Voir Maupas, *Sur le déterminisme de la sexualité chez l'Hydatina senta*, in Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. CXIII, 1891, p. 338. — Quelques critiques de faits et d'interprétation ont été adressées à ce travail provisoire. J'ai l'espoir de pouvoir un jour le reprendre avec détails complets et de démontrer le peu de fondement de la plupart de ces critiques.

[2] Cuénot. Sur la détermination du sexe chez les animaux, in *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, t. XXXII, 1899, p. 462-535.

profondément enraciné dans leur constitution organique, qu'il échappe jusqu'ici à tous nos moyens d'action. En tous cas, nous sommes encore dans l'ignorance la plus complète sur son déterminisme.

Il en est de même, d'ailleurs, à peu près pour tous les autres animaux, sauf les quelques rares cas où l'intervention de la fécondation (*Abeilles, Apus, Rhabditis elegans*), de la chaleur (*Hydatina senta*) et de l'alimentation (*Aphidiens*) paraissent bien établis. Tout me fait croire qu'on a fortement exagéré l'importance du dernier de ces facteurs, en le faisant intervenir dans nombre de cas où il n'a rien à voir. Pour beaucoup d'auteurs, le déterminisme de la sexualité serait une simple question de nutrition ; l'alimentation abondante favorisant la production des femelles, et, inversement, une nourriture insuffisante favorisant celle des mâles. Cuénot a réuni de nombreuses objections contre cette théorie et rien ne serait plus facile que d'en ajouter de nouvelles. Mais nous n'avons pas l'intention d'entrer ici dans une discussion à fond, et nous nous contenterons de l'examiner au point de vue de nos Nématodes hermaphrodites.

Chez eux, la formation des éléments génitaux mâles se produit au moment où ces animaux viennent d'arriver à l'état adulte ; c'est-à-dire à la période de leur plus grande activité physiologique. Ces animaux jouissent alors de toutes leurs facultés dans leur fraîcheur et leur plénitude entières. A aucune autre époque de leur existence, les fonctions de nutrition ne joueront avec plus de perfection et d'efficacité. Vient ensuite la période d'ovulation, commençant lorsque l'organisme est encore dans toute sa vigueur. Cette période se prolonge et se continue jusqu'à la fin de la vie ; c'est-à-dire, en dernier lieu, pendant une période où toutes les fonctions, s'affaiblissant et se ralentissant graduellement, finissent par ne plus laisser à l'animal qu'une vie amoindrie et plus ou moins étiolée. Si la théorie de l'influence de la nutrition était exacte, c'est à ce moment que devrait se placer la période de spermatogénèse, et non pas, comme nous l'avons vu au contraire, à l'époque de la plus brillante activité. De même, le

testicule des mâles hermaphrodites du *Rhabditis elegans* a produit du sperme pendant la jeunesse vigoureuse de ces animaux et s'est mis ensuite à former des ovules lorsqu'ils ont commencé à décliner vers la vieillesse.

Répétons-le donc, tout, ou à peu près tout, est encore à découvrir dans les causes et conditions qui président à la production des sexes. La seule chose bien certaine aujourd'hui, c'est que ces causes sont diverses et que chaque cas devra être étudié en lui-même, sans qu'on puisse conclure d'une espèce à une autre. Rien, en effet, ne démontre mieux cette diversité que lorsque nous voyons la fécondation déterminer dans un cas la thélytokie (*Abeilles*), dans d'autres cas l'arrénotokie (*Apus, Rhabditis elegans*).

XIV. — Une autre question, tout aussi intéressante, était celle de savoir si nos Nématodes hermaphrodites pouvaient se conserver et se reproduire indéfiniment par simple auto-fécondation et si leurs générations se maintiendraient toujours vigoureuses et fécondes dans cette consanguinité absolue. On trouvera, pages 492 et 504, le détail des cultures que nous avons entreprises avec les *Rhabditis elegans* et *R. Caussaneli*, en vue de vérifier ce problème de biologie.

Trois cultures de générations autogames furent organisées et entretenues, l'une jusqu'à la 41e génération, la seconde jusqu'à la 49e, la troisième enfin jusqu'à la 52e génération. Toutes s'éteignirent à la suite de dégénérescences se traduisant, soit par l'avortement des embryons qui ne réussissaient plus à éclore, soit par l'étiolement des larves qui, malingres et incapables de se nourrir, ne parvenaient plus à compléter leur développement et à atteindre l'état adulte ; soit enfin par la stérilité absolue des organes génitaux des individus peu nombreux, qui réussirent à effectuer leur développement complet. Ces dégénérescences apparurent brusquement dans mes cultures, et toujours lorsque la température ambiante s'éleva vers 23° à 24° c. J'en ai conclu que l'élévation de température paraissait être la cause

de l'extinction de ces cultures et que l'autogamie n'y était pour rien. Je ne considère cependant pas mes expériences comme absolument définitives. Elles devraient être reprises avec des dispositions qui permettraient d'éviter aux animaux les températures qui m'ont semblé être la cause de leur dégénérescence.

Quoi qu'il en soit, le résultat de ces cultures entretenues pendant de nombreuses générations dans la plus stricte autofécondation, joint au fait bien établi de l'incapacité sexuelle des mâles chez nos hermaphrodites, ces faits, dis-je, sont une forte pierre d'achoppement à la théorie qui affirme la nécessité absolue et universelle de la fécondation croisée. Cette théorie, à un moment donné, était presque passée à l'état de dogme, et Darwin, à la suite de Conrad Sprengel, en était arrivé à s'exprimer ainsi : « La nature nous dit de « la manière la plus évidente qu'elle a horreur d'une perpétuelle « autofécondation. » et ailleurs : « Aucun hermaphrodite ne se « féconde lui-même perpétuellement [1]. »

Que la fécondation croisée, dans nombre de cas, ait ses avantages, c'est ce qu'il est impossible de nier, après les admirables travaux de Darwin et de ses émules. Mais qu'elle soit toujours et partout absolument nécessaire au maintien et à la conservation des espèces, c'est là une exagération erronée. Déjà le botaniste américain Meehan [2] a formulé de graves réserves contre cette doctrine, réserves appuyées d'observations contradictoires à celles de l'illustre savant anglais. D'ailleurs, Darwin lui-même, avec la bonne foi sincère qui caractérise ses travaux, cite plusieurs expériences et observations opposées à ses conclusions et avoue qu'il existe des plantes chez lesquelles l'autofécondation, non seulement ne cause aucun dommage, mais semble même avoir des effets avantageux [3].

[1] Darwin. *On the various contrivances by wich Orchids are fertilised*, p. 359, et *The variation of Animals and Plants under domestication*, 2e édition, p. 159.

[2] Meehan. *On self-fertilisation and Cross-fertilisation in Flowers.* Penn. Monthly, t. VII, 1876, p. 834 à 843. Cité d'après Geddes et Thomson, *L'évolution du sexe*, trad. fr. 1892, p. 104.

[3] Darwin. *Des effets de la fécondation croisée et de la fécondation directe*, trad. fr. 1877, p. 353-357, 450 et 471.

Nous sommes persuadé qu'avec le progrès des recherches, ces cas se multiplieront. L'autofécondation de nos Nématodes hermaphrodites protérandriques ne constitue bien certainement pas une exception extraordinaire et isolée. En tous cas, son existence seule suffirait pour infirmer les assertions exagérées citées plus haut. Mais Wheeler avait déjà reconnu[1] que chez le *Myzostoma glabrum* les œufs fécondés directement se développaient aussi bien que ceux fécondés par un sperme d'origine étrangère. Beaucoup d'autres hermaphrodites sont très probablement dans le même cas. La protérandrie n'est nullement une adaptation développée en vue d'éviter l'autofécondation ; mais, comme le dit fort bien Wheeler, elle est le résultat de l'évolution physiologique des éléments génitaux, les mâles, par suite de causes encore mal connues, ayant presque toujours un développement plus précoce que les éléments femelles.

Nous devons donc admettre que le croisement des éléments fécondateurs est utile et même nécessaire dans certains cas ; mais que dans d'autres cas, il est indifférent et peut même être avantageusement suppléé par la fécondation directe. Ces deux modes de génèse ne sont en somme que des adaptations particulières de la reproduction ovogénétique et, comme toutes les adaptations biologiques, sont sujettes à varier. Que le mode par croisement soit le plus répandu, qu'il jouisse même de propriétés spéciales, c'est ce qui semble bien résulter de l'état actuel de nos connaissances. Mais il n'exclut pas pour cela d'une façon absolue le mode plus primitif et plus simple de l'autofécondation. L'un et l'autre coexistent parallèlement et sont nécessaires ou indifférents suivant les cas.

XV. — Avant de passer aux espèces parthénogénétiques, rappelons que nous avons observé et décrit (p. 552) chez le *Diplogaster minor* des œufs avec une sorte de commencement de développement parthénogénétique. Ces œufs non fécondés avaient pu évoluer

[1] *Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel*, t. XII, 1896, p. 291.

jusqu'au stade morula, puis s'étaient arrêtés et désorganisés. Il nous a paru que nous avions là un indice de la marche suivie dans l'évolution conduisant de l'hermaphrodisme à la parthénogénèse. Il pourrait très bien se faire que les espèces parthénogénétiques dérivent d'espèces hermaphrodites protérandriques autogames et nous ne serions pas surpris si on venait à découvrir un nouveau type de ces hermaphrodites qui, après avoir épuisé son stock de sperme, continuerait cependant à pondre des œufs évoluant régulièrement par parthénogénèse, au lieu de pondre des œufs inféconds, comme le font ceux que nous connaissons actuellement. On trouverait ainsi, chez ce type de transition, réunis à l'état successif l'hermaphrodisme et la parthénogénèse, comme nous avons vu déjà des hermaphrodites à moitié bisexués et à moitié unisexués [1].

Les sept espèces parthénogénétiques que nous avons pu étudier appartiennent à six genres différents. La parthénogénèse, moins fréquente que l'hermaphrodisme au point de vue spécifique, paraît au contraire avoir une extension générique plus grande. Voici la liste de ces sept espèces, avec le renvoi à la page où chacune d'elles a été étudiée :

Rhabditis Schneideri . . . . p. 553
Cephalobus dubius. . . . . p. 555
— *lentus* . . . . p. 563
Plectus cirratus. . . . . p. 567
Aphelenchus agricola . . . . p. 571
Alaimus Thamugadi. . . . . p. 575
Macrolaimus crucis . . . . p. 578

Malgré les recherches les plus soignées, je n'ai jamais vu trace de mâles chez ces Nématodes. Mais il faut ajouter que la plupart

[1] Des commencements de développement parthénogénétique analogues ont été déjà signalés à plusieurs reprises chez des animaux très divers : chez le Porc par Bischoff (1844), chez la Firole par Vogt (1852), chez les Grenouilles par Leuckart (1853), chez le Lapin par Hensen (1869), et chez la Poule par Oellacher (1872). Chez les Vers à soie, on a observé tous les degrés de développement parthénogénétique depuis la morula jusqu'à la formation d'individus adultes éclosant régulièrement. Tous ces faits nous prouvent que l'œuf animal peut, très probablement dans nombre de cas, entrer en évolution sans le concours du spermatozoïde.

d'entre elles se prêtent mal à des cultures en grand, soit qu'elles se refusent complètement à vivre en captivité, soit qu'elles se multiplient avec une trop grande lenteur. Il nous a donc été impossible de nous en procurer des masses nombreuses, comme chez les formes hermaphrodites, et notre examen a été forcément limité à des nombres restreints d'individus. Le *Rhabditis Schneideri* seul a pu être multiplié en grand, et j'ai réussi à en dénombrer 4,039 individus adultes, élevés en cultures spéciales, sans y rencontrer un seul mâle. Dans les nombreuses et longues cultures du *Cephalobus dubius* que j'ai faites, il m'est également passé sous les yeux plusieurs centaines d'individus tous femelles. Si des mâles reparaissent quelquefois chez ces espèces, ils doivent être fort rares.

Je suis, d'ailleurs, très disposé à admettre leur existence. La parthénogénèse chez les Nématodes est bien certainement d'origine secondaire, et les espèces, qui ont adopté ce mode de génération, dérivent d'espèces dioïques, soit directement, soit par l'intermédiaire de formes hermaphrodites, comme nous l'expliquons plus haut. Dès lors, il serait tout naturel que, par un phénomène atavique, des mâles repáraissent de temps à autres dans les générations des Nématodes parthénogénétiques, exactement comme nous les avons vu reparaître chez les formes à hermaphrodisme, même le plus complet et le plus absolu. Les mâles extrêmement rares du *Plectus cirratus*, que De Man a figurés et décrits, semblent bien une démonstration empirique de cette manière de voir. Aussi, croyons-nous à la découverte difficile mais certaine de mâles chez les espèces parthénogénétiques ; mâles qui, très probablement, se montreront aussi inertes et inutiles que ceux des hermaphrodites.

A propos du *Cephalobus dubius*, nous avons signalé l'existence de races locales nettement distinctes et permanentes. Nous avons démontré leur fixité dans des cultures prolongées. Nous renvoyons à la description particulière (p. 562), où ces faits sont décrits en détail, avec les conséquences importantes qui en découlent.

XVI. — En terminant cette revue d'ensemble, on peut la résumer en quelques mots. L'ovogénèse, chez les Nématodes, a pris toutes les formes que ce mode de génération est susceptible de revêtir. Nous y trouvons, en effet, la dioïcité parfaite, l'hermaphrodisme mixte mélangé de dioïcité, puis l'hermaphrodisme complet et absolu, et enfin, au sommet, la parthénogénèse. La marche suivie dans cette évolution est indiquée par la présence constante de mâles, qui, nombreux et très actifs dans les états et phases primaires, se raréfient de plus en plus, puis finissent par perdre totalement le sens génésique dans les états et phases terminales. Toutes ces dispositions, si éloignées les unes des autres en apparence, sont cependant condensées et accumulées sur des formes très proches parentes et dans des cadres spécifiques très étroits. Elles ne sont qu'une nouvelle démonstration de la facilité et de la souplesse avec lesquelles les éléments génitaux peuvent se modifier et varier, sans que pour cela la partie végétative des individus en soit le moins du monde affectée. Autrement dit, la vie individuelle et la vie de l'espèce paraissent complètement indépendantes l'une de l'autre, et leurs organes respectifs varient et se modifient chacun dans leur sens, sans qu'il y ait de corrélation et de répercution réciproques. Il est bien entendu qu'ici nous faisons allusion seulement aux formes spécifiques et nullement aux caractères sexuels secondaires, qui, eux, sont directement sous la dépendance de l'état des organes génitaux.

Si l'on tient compte d'une part de cette facilité à varier qui caractérise les éléments génitaux, d'autre part de ce que les espèces hermaphrodites appartiennent à des genres où les formes dioïques sont aussi et même plus nombreuses, on est conduit à admettre que chaque type hermaphrodite est apparu et s'est développé indépendamment de ses semblables et qu'aucune filiation phylogénique n'existe entre eux. Autrement dit, chaque hermaphrodite dérive d'une forme dioïque distincte antécédente. L'hermaphrodisme partiel et incomplet de certaines espèces et l'existence constante de

quelques rares mâles à conformation spécifique bien définie viennent encore à l'appui de cette manière de voir.

Il en résulte que ces formes hermaphrodites ne sont peut-être que des races locales à expansion géographique plus ou moins étendue, et que les recherches futures feront probablement découvrir quelque part la forme dioïque de quelques-unes d'entre elles.

APPENDICE

SUR LA MUE ET L'ENKYSTEMENT

Lorsque je remis à l'impression mon travail sur la *Mue et l'Enkystement chez les Nématodes* [1], je n'avais pas eu l'occasion de consulter l'important mémoire de Leuckart sur l'*Allantonema mirabile* et la *Sphaerularia bombi* [2]. Ayant pu depuis me procurer ce travail, j'y ai trouvé d'excellentes observations, qui concordent parfaitement avec les miennes et leur servent de contrôle. Réciproquement, les faits décrits par le savant allemand, examinés et critiqués à la lumière de mes propres observations, viennent sans difficulté se ranger dans le cadre de développement auquel je suis arrivé. J'ai donc pensé qu'il ne serait pas inutile de consacrer ici quelques lignes à cet examen critique.

Leuckart signale (p. 589) une première mue chez l'*Allantonema mirabile*, mue qui probablement doit se produire peu de temps après l'éclosion. Plus tard, lorsque les larves se sont accrues des deux tiers de leur longueur primitive, il les trouve renfermées sous une enveloppe cuticulaire (p. 591, fig. 9), qui, par la description qu'il nous en donne, répond complètement à une enveloppe kystique. Ces larves, en effet, peuvent vivre longtemps sans changement, enfermées dans ce kyste, et émigrent de la cavité générale de leur hôte pour aller se loger sous ses élytres. Il n'y a pas de doute possible, nous avons là de véritables larves enkystées à la fin de leur second

[1] *Archives de Zoologie expérimentale*, 3e série, tome VII, 1899, pages 563-628, planches XVI-XVIII.

[2] *Neue Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Lebensgeschichte der Nematoden*, 1887.

stade de développement, suivant la loi d'évolution que nous avons établie. Ce kyste correspond donc à la seconde mue de notre cadre d'exuviations.

Leuckart a vu ensuite ces larves se désenkyster (p. 594), s'accroître et atteindre l'âge adulte sexué. Ses renseignements sur la troisième et la quatrième mues sont incomplets et peu clairs. Il mentionne cependant (p. 601) des individus adultes revêtus d'une double dépouille exuviale. Ces dernières correspondent très probablement à nos deux dernières mues.

Chez la *Sphaerularia bombi*, le savant professeur n'a rien observé de la première mue. Mais en revanche, il nous décrit avec les détails les plus circonstanciés et les plus parfaits l'état enkysté. D'après lui, le kyste (p. 630) est impénétrable aux matières colorantes, comme nous l'avons constaté nous-mêmes chez le *Rhabditis elegans*. Les larves enkystées ont l'instinct migrateur très développé et leur aspect est grêle et tassé. Elles peuvent vivre sans changement des semaines et des mois enfermées dans leur kyste (p. 630, 631, 634). Elles se rétractent dans leur kyste et effectuent leur troisième mue dans sa cavité (p. 635). Enfin leur quatrième et dernière mue se produit (p. 645) au moment où leur vagin et leur utérus commençent à faire hernie au dehors.

Tous ces faits concordent donc fort bien avec le cadre de mues et les stades de développement tels que nous les avons établis dans notre étude. Il était intéressant d'en retrouver la confirmation dans un travail antérieur de plus de douze ans et consacré à des animaux si différents par leur biologie de ceux qui ont servi à nos observations.

Je crois qu'à la liste de cas de larves enkystées connus jusqu'ici donnée par moi [1], il faudrait ajouter les larves de la *Filaria sanguis hominis*, telles que Lewis nous les a fait connaître [2]. Ces larves, qui vivent enveloppées d'un étui cuticulaire et persistent ainsi sans

[1] *Archives de Zoologie expérimentale*, 3e serie, t. VII, 1899, p. 625.
[2] Voir Leuckart, *Die menschlichen Parasiten*, 1876, p. 632.

changement et sans développement dans le sang des malades affectés de filariose, ne sauraient être que des larves enkystées. Sous cette forme de vie latente, elles attendent leur transfert dans les milieux appropriés et définitifs, où elles continueront et achèveront leur évolution. D'après les dernières recherches, les moustiques et l'eau seraient leurs agents de transmigration, et le système lymphatique de l'homme leur milieu d'élection final.

Je suis également très porté à croire que nous sommes encore en présence de larves enkystées chez toutes les espèces parasites à migrations (*Ollulanus*, *Spiroptera*, *Sclerostomum*. *Trichina*, etc.), dont les jeunes s'encapsulent dans les tissus d'un hôte provisoire. Toutes ces larves encapsulées jouissent des propriétés de résistance et de vie suspendue caractéristiques des larves enkystées. Je suis donc persuadé qu'en étudiant convenablement ces espèces, on reconnaîtra qu'elles sont toutes à la fin de leur second stade de développement. Si ma supposition se confirmait, l'encapsulement ne serait plus qu'un phénomène accessoire, se rattachant à l'enkystement comme épiphénomène consécutif. A la suite de l'enkystement de ces Nématodes à l'intérieur de leurs hôtes provisoires, l'encapsulement devient pour ainsi dire fatal, et le second processus n'est que la conséquence du premier. Leur distinction se trouve ainsi très nettement établie et ne permet plus de les confondre sous une même dénomination.

En outre, l'évolution de ces parasites apparaît sous un jour nouveau. Elle se relie sans peine à celle des Nématodes libres, puisqu'elle en suit toutes les étapes avec seulement quelques modifications accessoires causées par la différence des milieux. Il y a là, nous semble-t-il, un point de vue intéressant et qui mériterait d'être complètement élucidé par les observateurs qui consacrent leurs travaux à l'étude des Nématodes parasites.

Ces helminthologistes trouveront également, dans la connaissance de nos stades de développement, un guide pour les diriger dans l'étude de l'évolution complète des espèces à migrations, dont l'existence se partage entre des hôtes ou des milieux différents. Il

leur faudra surtout rechercher à bien saisir les conditions et les milieux dans lesquels ces espèces effectuent leur second stade et finalement s'enkystent. Car, je suis convaincu que c'est seulement à l'état enkysté que la migration peut se faire avec succès et que se produit l'infestation des hôtes, dans lesquels ces parasites achèvent leur évolution. C'est ainsi, par exemple, que pour bien comprendre le mode de dissémination et d'infestation des Strongles, qui ravagent nos troupeaux de ruminants par les bronchites et pneumonies que déterminent leur présence à l'état adulte, il faudrait avant tout connaître exactement les conditions d'enkystement de ces parasites. Ces conditions, une fois reconnues, la prophylaxie de ces épizooties vermineuses deviendrait très probablement simple et d'une exécution facile. C'est en protégeant nos animaux domestiques contre les larves enkystées et en détruisant les larves des premiers et deuxièmes stades dans les milieux où elles vivent, qu'on réussira à restreindre la propagation de ces maladies.

(Note à la page 583, ligne 12 d'en haut.) Je puis dès maintenant confirmer mes prévisions au sujet du genre Dorylaimus. Ces jours derniers, j'ai rencontré de nombreux exemplaires adultes du *Dorylaimus Bastiani*. Tous étaient des femelles. Les ayant isolées, ces femelles ont pondu des œufs évoluant régulièrement. J'ai alors examiné avec le plus grand soin leur organe génital et n'ai pu y découvrir trace de spermatozoïdes. Actuellement on a décrit une cinquantaine d'espèces de Dorylaimus, dont plus de la moitié ne sont connus que par les femelles, les mâles n'ayant jamais été rencontrés. Il est plus que probable que la grande majorité de ces espèces sans mâles sont ou parthénogénétiques ou hermaphrodites. Nous avons vu, d'ailleurs, que Schneider considérait comme hermaphrodite son *Dorylaimus (Enoplus) liratus*.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XVI

Fig. 1. Femelle adulte du *Rhabditis elegans* : *v*, vulve ; *c*, collier nerveux et pore excréteur ; *a*, anus ; *u*, utérus ; *o*, oviducte (tuba) ; *g*, ovaire. Gross. 150.

2. Mâle adulte du même. Gross. 150.

3. Tronçon du corps avec la cuticule dedoublée sous l'action de l'acide acétique à 1 o/o. Gross. 335.

4. Bouche, cavité buccale et extrémité antérieure de l'œsophage. Gross. 1510.

5. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore excréteur. Gross. 335.

6. Queue femelle : *a*, anus ; *p*, papille caudale. Gross. 335.

7. Oviducte *o*, reliant le vitellogène *v* à l'utérus, *u*. L'oviducte renflé en poche sert de réservoir séminal ; *i*, intestin. Gross. 335.

8. Cellules germinatives tapissant en forme d'épithelium la paroi de l'ovaire et enveloppant un rhachis amorphe. Gross. 800.

9. Extrémité aveugle de l'ovaire : *cc*, cellules terminales et de l'intima ; *g*, cellules germinatives. Gross. 800.

10. A, B. Bursa et spicules vus de face et de profil : *i*, intestin ; *c*, canal déférent ; *g*, glandes rectales. Gross. 395.

11. Spermatozoïdes. Gross. 1510.

PLANCHE XVII

Fig. 1. Testicule du *Rhabditis elegans* : *s*, spermatoblastes ; *sp*, spermatozoïdes ; *b*, bursa et spicules ; *c*, canal déférent ; *i*, intestin. Gross. 335.

2. Testicule hermaphrodite du même : *ov*, ovules ; *sp*, spermatozoïdes. Gross. 335.

3. Jeune *R. elegans* venant d'éclore : *g*, rudiment génital ; *c*, collier nerveux et pore excréteur ; *a*, anus. Gross. 705.

4. Femelle adulte de *Rhabditis Caussaneli* : *v*, vulve ; *u*, utérus ; *o*, oviducte ; *g*, ovaire ; *a* anus. Gross. 58.

5. Bouche et cavité buccale. Gross. 1330.

6. Œsophage : *c*, collier nerveux et pore d'excrétion. Gross. 270.

7. Queue femelle de face : *p*, papilles caudales. Gross. 270.

8. Œufs avec embryons déjà avancés : *g*, globule polaire. Gross. 270.

9. Noyaux de l'intestin. Gross. 1510.

10. Rudiment génital au moment de l'éclosion. Gross. 1510.

11. Spermatozoïdes. Gross. 1460.

PLANCHE XVIII

Fig. 1. A, B. Queue mâle de *Rhabditis Caussaneli* vue de face et de profil : *i*, intestin ; *c*, canal déférent ; *g*, glandes rectales ; *s*, spicules et gorgeret (pièce accessoire). Gross. 395.

2. Jeune du même venant d'éclore : *r*, rudiment génital. Gross. 335.

Fig. 3. Femelle adulte de *Rhabditis Marionis* : *v*, vulve ; *o*, oviducte ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 80.

4. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 810.

5. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *e*, pore d'excrétion avec ses canaux ascendants et descendants ; *g*, glande unicellulaire. Gross. 335.

6. Queue femelle : *a*, anus ; *g*, glandes rectales ; *p*, papille latérale. Gross. 335.

7. A, B. queue mâle de face et de profil : *i*, intestin ; *c*, canal déférent ; *g*, glandes rectales. Gross. 395.

8. Spicule et gorgeret (pièce accessoire) vus de côté. Gross. 1280.

9. Œufs au stade six blastomères. Gross. 335.

10. Spermatozoïdes. Gross. 1460.

11. Jeune venant d'éclore : *r*, rudiment génital. Gross. 335.

12. Spermatozoïdes du *Rhabditis Duthiersi*. Gross, 1460.

13. Noyaux de spermatozoïdes du même traités par acide acétique. Gross. 1460.

PLANCHE XIX

Fig. 1. Femelle adulte de *Rhabditis Duthiersi* : *v*, vulve ; *o*, oviducte ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 80.

2. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 395.

3. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore d'excrétion. Gross. 335.

4. Queue femelle : *g*, glandes rectales ; *a*, anus ; *p*, papille latérale. Gross. 335.

5. Œufs aux stades deux et six blastomères. Gross. 335.

6. A, B. Queue mâle de face et de profil : *i*, intestin ; *c*, canal déférent ; *g*, glandes rectales. Gross. 395.

7. Spicule et gorgeret (pièce accessoire) vus de côté. Gross. 1280.

8. Femelle adulte de *Rhabditis Perrieri* : *v*, vulve ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 85.

9. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 700.

10. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore d'excrétion. Gross. 335.

11. A, B. Queue femelle de face et de profil : *g*, glandes rectales ; *a*, anus ; *p*, papilles latérales. Gross. 335.

12. Œuf du stade deux blastomères. Gross. 335.

13. Queue mâle de face, avec sa bursa, ses papilles et ses spicules. Gross. 705.

14. Spermatozoïdes. Gross. 1510.

PLANCHE XX

Fig. 1. Queue mâle du *Rhabditis Perrieri* vue de profil : *i*, intestin ; c, canal déférent. Gross. 705.

2. Femelle adulte de *Rhabitis Guignardi* : *v*, vulve ; *a*, anus ; *g*, ovaire. Gross. 85.

3. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 800.

4. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore d'excrétion et ses canalicules ; *g*, glande unicellulaire. Gross. 335.

5. Queue femelle de côté : *g*, glandes rectales ; *a* anus ; *p*, papille latérale. Gross. 335.

6. A, B. Queue mâle de face et de côté : *i*, intestin ; *c*, canal déférent ; *g*, glande rectale. Gross. 395.

Fig. 7. Spicule et gorgeret (pièce accessoire) vus de côté. Gross. 1460.
8. Spermatozoïdes. Gross. 1460.
9. Œufs. Gross. 335.
10. Femelle adulte de *Rhabditis Viguieri* : *v*, vulve ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 150.
11. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 1280.
12. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore d'excrétion. Gross. 390.
13. A, B. Queue mâle, bursa, papilles et spicules, vus de face et de profil. Gross. 705.
14. Œufs de *Rhabditis dolichura* au stade deux et quatre blastomères. Gross. 335.
15. Spermatozoïdes du même. Gross. 1510.

PLANCHE XXI

Fig. 1. Femelle adulte de *Rhabditis dolichura* : *v*, vulve ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 150.
2. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale, Gross. 830.
3. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore d'excrétion avec ses canalicules. Gross. 395.
4. Queue femelle : *r*, rectum avec ses glandes ; *a*, anus. Gross. 395.
5. Portion antérieure de l'intestin pour montrer la disposition de ses noyaux et de ses cellules. Gross. 335.
6. Oviducte et réceptacle séminal *ov*, vitellogène *vi*, et germigène *g*. Gross. 705.
7. A, B. Deux organes génitaux au moment de leur arrivée à maturité. Le premier, A, commençant à produire ses premiers spermatozoïdes ; le second, B, ayant produit tous ses spermatozoïdes et mûrissant ses premiers ovules. Gross. 705.
8. A, B. Queue, bursa et spicules mâles de face et de profil : *i*, intestin ; *c*, canal déférent ; *g*, glandes rectales. Gross. 705.
9. Organe génital femelle de *Rhabditis coronata* : *v*, vulve ; *u*, utérus ; *r*, réceptacle séminal ; *ov*, ovaire ; *i*, intestin. Gross. 800.
10. Œuf du même. Gross. 705.
11. Queue mâle du même de profil ; avec sa bursa, ses papilles et ses spicules. Gross. 705.

PLANCHE XXII

Fig. 1. Femelle adulte de *Rhabditis coronata* : *v*, vulve et organes génitaux ; *a*, anus. Gross. 335.
2. Extrémite antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 800.
3. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore d'excrétion. Gross. 705.
4. Femelle adulte de *Diplogaster robustus* : *v*, vulve ; *o*, oviducte ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 84.
5. Nervures et stries de la cuticule. Gross. 1460.
6. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 800.
7. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore et organe d'excretion. Gross. 335.

FIG. 8. Queue femelle : *g*, rectum et glandes rectales ; *a*, anus ; *p*, papille latérale. Gross. 335.

9. Organe génital d'une jeune femelle : *v*, vulve et vagin ; *u*, utérus ne contenant encore que deux œufs ; *ss*, spermatozoïdes ; *o*, oviducte ; *g*, ovaire, en avant le vitellogène, en arrière le germigène. Gross. 188.

10. Œufs aux stades deux et quatre blastomères. Gross. 335.

11. Raphides du testicule. Gross. 1460.

12. Spermatozoïdes d'origine masculine et féminine. Gross. 1460.

13. Noyaux spermatiques traités par acide acétique et montrant leurs douze chromosomes. Gross. 1460.

PLANCHE XXIII.

FIG. 1. Queue mâle du *Diplogaster robustus* de profil avec ses papilles et ses spicules. Gross. 335.

2. Spicules et gorgeret (pièce accessoire) vus de côté. Gross. 705.

3. Jeune venant d'éclore : *r*, rudiment génital ; *p*, pore d'excrétion et collier nerveux ; *a*, anus. Gross. 335.

4. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale du précédent. Gross. 1460.

5. Rudiment génital du même. Gross. 1460.

6. Femelle adulte du *Diplogaster minor* : *v*, vulve et organes génitaux ; *a*, anus. Gross. 150.

7. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 800.

8. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore d'excrétion. Gross. 335.

9. Queue femelle : *g*, rectum et glandes rectales ; *a*, anus. Gross. 335.

10. Organes génitaux : *v*, vulve ; *u*, utérus ; *o*, oviducte (tuba) ; *g*, ovaire. Gross. 150.

11. Œuf au stade deux blastomères. Gross. 335.

12. Œuf parthénogénétique avec coque mal conformée. Gross. 335.

13. Œuf parthénogénétique de forme régulière et le contenu à l'état de morula. Gross. 335.

14. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale du *Cephalobus dubius*, race *rotundata*. Gross. 1510.

15. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale du *Cephalobus dubius*, race *apicata*. Gross. 1510.

16. Queue de la race *apicata*. Gross. 705.

PLANCHE XXIV.

FIG. 1. Femelle adulte du *Cephalobus dubius*, race *rotundata* : *v*, vulve ; *u*, utérus ; *g*, ovaire ; *a*, anus ; *p*, pore d'excrétion et collier nerveux. Gross. 335.

2. Queue de la race *rotundata*. Gross. 705.

3. Femelle adulte de *Cephalobus lentus* : *v*, vulve ; *u*, utérus ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 150.

4. Extrémité antérieure, bouche et cavité buccale. Gross. 1510.

5. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore et canalicule excréteurs. Gross. 705.

6. Queue : *m*, membrane latérale ; *r*, rectum et glandes rectales ; *a*, anus. Gross. 380.

FIG. 7. Œufs : Gross. 335.
8. Jeune venant d'éclore : *g*, rudiment génital ; *a*, anus. Gross. 335.
9. Extrémité antérieure bouche et cavité buccale du même. Gross. 1510.

PLANCHE XXV

FIG. 1. Organe génital de *Plectus cirratus* : *v*, vulve et vagin ; *uu*, les deux utérus contenant chacun cinq œufs ; *cc*, oviductes avec les cellules montrant les pseudo-spermatozoïdes ; *o*, ovaire ; *i*, intestin. Gross. 335.
2. Femelle adulte d'*Aphelenchus agricola* ; *v*, vulve ; *u*, utérus ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 75.
3. Extrémité antérieure, bouche et aiguillon. Gross. 1510.
4. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore et canal excréteur ; *e*, limite postérieure de l'œsophage ; *i*, partie rétrécie de l'intestin. Gross. 705.
5. Queue : *m*, membrane latérale ; *r*, rectum ; *a*, anus. Gross. 705.
6. Organe génital : *v*, vulve ; *u*, utérus ; *o*, ovaire. Gross. 335.
7. Œuf au stade trois blastomères. Gross. 335.
8. Extrémité antérieure et bouche d'*Alaimus Thamugadi*. Gross. 1460.
9. Queue du même : *d*, diverticule intestinal. Gross. 335.

PLANCHE XXVI

FIG. 1. Femelle adulte d'*Alaimus Thamugadi* : *v*, vulve et organe génital ; *a*, anus. Gross. 150.
2. Œsophage : *c*, collier nerveux. Gross. 335.
3. Œuf au stade quatre blastomères. Gross. 335.
4. Femelle adulte de *Macrolaimus crucis* : *v*, vulve ; *u*, utérus ; *g*, ovaire ; *a*, anus. Gross. 150.
5. Extrémité anterieure, bouche et cavité buccale. Gross. 1510.
6. Autre extrémité antérieure, avec dent latérale dans la cavité buccale. Gross. 1510.
7. Œsophage : *c*, collier nerveux ; *p*, pore et organe d'excrétion. Gross. 105.
8. Queue : *r*, rectum et glandes rectales ; *a*, anus. Gross. 705.
9. Organe génital : *v*, vulve ; *u*, utérus ; *o*, oviducte (tuba) ; *g*, ovaire. Gross. 335.
10. Œufs. Gross. 335.

TABLE DES MATIÈRES

POURQUOI

LES

CANAUX DEMI-CIRCULAIRES SONT DISPOSÉS ET CONFORMÉS

COMME ILS LE SONT.

PAR

YVES DELAGE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

On sait que les canaux demi-circulaires de l'oreille interne sont disposés dans trois plans perpendiculaires entre eux, deux verticaux et un horizontal. Mais ces trois plans ne sont pas les plans cardinaux du corps ou de la tête. Le canal *horizontal* est bien dans un plan cardinal, le plan horizontal, perpendiculaire à l'axe sagittal de la tête et du corps, mais les deux verticaux ne sont pas, comme on le dit quelquefois, l'un antéro-postérieur, l'autre transversal. Ils sont obliques, l'un, le *supérieur*, en avant et en dehors, l'autre, le *postérieur*, en avant et en dedans, l'un et l'autre sensiblement à 45° des plans cardinaux et par conséquent à 90° l'un de l'autre, c'est-à-dire perpendiculaires entre eux. Si l'on considère les deux côtés, on voit que les deux postérieurs convergent en avant, tandis que les deux supérieurs divergent dans le même sens. Il convient donc et je propose de substituer aux dénominations purement anatomiques descriptives de *supérieur* et de *postérieur* les dénominations morphologiques de *verticaux convergents* et de *verticaux divergents*, les canaux externes étant les *horizontaux*, et de désigner respectivement par *vc*, *vd*, *h* pour le côté droit et, *vc'*, *vd'* et *h'* pour le côté

gauche, les *verticaux convergents*, les *verticaux divergents* et les *horizontaux*.

La figure ci-dessous (fig. 1) montre nettement ces dispositions.

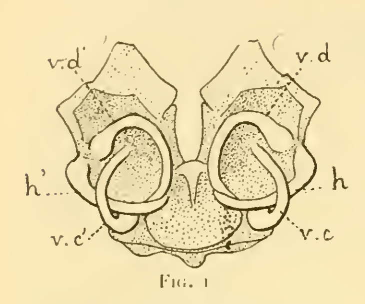


Fig. 1

Les canaux demi-circulaires du Pigeon. Dessin calqué sur la photographie d'une pièce naturelle préparée par M. Boutan.

Le crâne est vu par la face postérieure ou occipitale ; les canaux demi-circulaires osseux ont été mis en évidence par abrasion des tissus osseux qui les recouvraient.

Les extrémités ampullaires ont été figurées plus grosses qu'elles ne sont en réalité pour montrer plus nettement la position des ampoules.

h. Canal horizontal droit.
h'. Canal horizontal gauche.
v c. Canal convergent droit.
v c'. — — gauche.
v d. — divergent droit.
v d'. — — gauche.

Quelle est la raison pour laquelle les canaux verticaux symétriques droit et gauche sont convergents ou divergents au lieu d'être parallèles et orientés parallèlement aux plans cardinaux sagittal et coronal? Telle est la première question que je crois avoir élucidée.

On sait d'autre part que les canaux demi-circulaires membraneux portent un renflement sphéroïde, l'*ampoule*, en un point voisin de l'une de leurs insertions sur l'utricule, en sorte que l'ampoule communique avec l'utricule par deux canaux, un très court et un très long. Pourquoi ces deux canaux sont-ils si inégaux au lieu d'être pareils ; pourquoi, en d'autres termes, l'ampoule est-elle à une des extrémités du canal et non au milieu ; pourquoi, en outre, est-elle à l'extrémité qu'elle occupe et non à l'autre? Tel est le deuxième point que je crois avoir éclairci.

Et je l'ai fait, non par des observations ou expériences nouvelles, mais par la seule combinaison des faits connus et de principes généraux déjà établis.

Ces faits sont ceux relatifs à l'organisation et à la structure des organes en question que je dois supposer connues du lecteur. Quant aux principes, ce sont les deux suivants :

1° *Principe de la similitude des parties symétriques.* — Sauf des exceptions, en somme assez rares, *les parties morphologique-*

ment symétriques sont géométriquement symétriques et par conséquent semblables. Cela est vrai en tout cas pour les canaux demi-circulaires de l'Homme et des Vertébrés.

2° *Principe de la spécificité des sensations.* — C'est un fait bien connu des physiologistes qu'*une cellule sensitive donnée donne les mêmes sensations quand elle a été excitée, quelle qu'ait été la nature de l'excitant.* L'exemple vulgaire le plus connu est celui des sensations lumineuses produites par un coup sur l'œil.

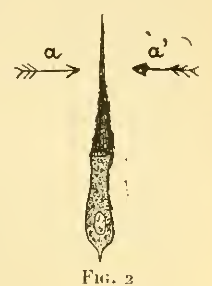


Fig. 2

En vertu de ce principe, dans le cas des canaux demi-circulaires, une cellule sensitive (fig. 2) fournira les mêmes sensations, que l'action mécanique exercée sur son cil sensitif ait lieu dans le sens *a* ou dans le sens opposé *a'*, car le filament nerveux qui part de la cellule transmettra dans les deux cas l'excitation qualitativement unique qu'il est capable de transmettre.

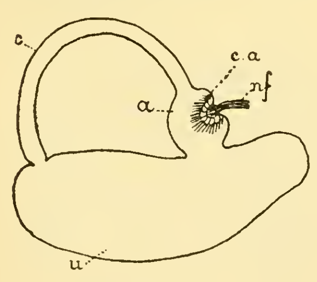


Fig. 3

Schema représentant un canal demi-circulaire membraneux avec son ampoule et l'utricule.
c. Le canal.
a. Son ampoule.
c a. Crête acoustique de l'ampoule.
n f. Nerf ampullaire.
u. Utricule.

Cela posé, revenons aux canaux demi-circulaires et examinons ce qui se passe dans leur fonctionnement.

Ces canaux fonctionnent dans les mouvements rotatoires de la tête, et nous donnent la sensation de ces mouvements, en même temps qu'ils provoquent les actes musculaires réflexes, nécessaires pour le maintien de notre équilibre. Chacun fonctionne dans les mouvements qui se font dans son plan [1].

Représentons-nous (fig. 3) un canal schématique *c*, avec son utri-

[1] Pour les mouvements intermédiaires aux plans des canaux, deux ou trois fonctionnent, chacun proportionnellement à la projection du mouvement sur son plan.

cule *u* et son ampoule *a*, pourvue de sa *crista acustica, ca,* à laquelle se rend la nef ampullaire *af*. Quand un mouvement rotatoire se produit dans le pan du canal et dans le sens *uca,* la crista est impressionnée et l'on a la sensation de la rotation produite. Si un mouvement inverse se produit maintenant dans le sens *acu,* la crista impressionnée ne pourra, en vertu du principe de la spécifité des sensations, donner une sensation autre que dans le mouvement précédent, en sorte que nous ne pourrons distinguer les deux sens du mouvement. Quand nous tournerons dans le sens antéro-postérieur, par exemple, nous saurons que nous tournons dans ce plan, mais non si c'est en avant ou en arrière, chose indispensable à savoir cependant, car les actes musculaires nécessaires pour le maintien de notre équilibre ne sont pas les mêmes dans les deux cas.

Si nous avons deux canaux demi-circulaires parallèles au plan *uca*, un à droite, l'autre à gauche, il se pourra que l'un soit spécialisé pour les sensations dans le sens *acu*, l'autre pour les sensations dans le sens *uca*, et nous serons alors convenablement renseignés.

On admet que c'est ainsi que les choses se passent.

Mais si les deux canaux parallèles à un plan donné étaient les deux symétriques, si c'étaient, par exemple, les deux canaux verticaux postérieurs, symétriques l'un de l'autre, qui fussent parallèles, ils seraient, en vertu du principe de la similitude des parties symétriques, semblablement conformés, et il ne pourrait y avoir entre eux cette différence qui permettrait à chacun d'eux de recueillir les sensations pour un sens donné de la rotation et d'être insensible aux rotations du sens contraire. Chacun serait sensible dans les deux sens, d'où confusion dans la sensation, ou dans aucun, d'où abolition de la sensation ; tandis qu'il faudrait que chacun fût sensible pour un sens, insensible pour l'autre, et que chacun fût sensible pour le sens où l'autre est insensible, et inversement, ce qui est, je le répète, contraire au principe de la similitude des parties symétriques.

Telle est la raison pour laquelle les canaux verticaux ne sont pas dans les plans cardinaux de la tête. S'ils étaient dans ces plans, le sagittal gauche serait parallèle et symétrique au sagittal droit, le coronal droit au coronal gauche et la difficulté ci-dessus signalée se présenterait.

Dans les conditions réelles, au contraire, *rc* est symétrique de *rc'* et semblable à lui, mais ne lui est pas parallèle ; il lui est perpendiculaire, au contraire, et il a pour *coopérant parallèle rd'* ; de même *rd* est symétrique de *rd'* et a pour coopérant parallèle *rc'*. Or, rien ne s'oppose à ce qu'il y ait entre les coopérants *rc* et *rd'*, *rd* et *rc'*, puisqu'ils ne sont pas symétriques, une différence de structure qui fasse que, dans leur direction commune, l'un soit sensible aux rotations dans un sens seulement, l'autre seulement aux rotations dans le sens opposé.

Voilà la raison pour laquelle les canaux verticaux sont situés dans les plans bissecteurs des plans cardinaux et non dans ces plans cardinaux eux-mêmes.

Cherchons maintenant quelle peut être la particularité de structure qui rend un canal donné sensible aux mouvements dans un sens donné et non dans le sens inverse.

Revenons à la figure 3. Quand une rotation se produit dans le plan du canal, le liquide contenu dans l'appareil tend à se mouvoir, entrant de l'utricule dans le canal par une des extrémités de celui-ci, circulant dans le canal et rentrant dans l'utricule par l'extrémité opposée. Mais ce mouvement ne peut se produire par suite de l'étroitesse du canal qui est tout à fait capillaire. Chez certains animaux où il est moins étroit, comme les Élasmobranches, le liquide est remplacé par une substance gélatineuse. Il n'y a donc pas circulation du liquide, comme le croient encore quelques personnes, mais il peut y avoir des pressions se transmettant de proche en proche jusqu'à une distance plus ou moins grande et impressionnant la crista, soit par leur action mécanique directe, soit

par les phénomènes électriques auxquelles elles peuvent donner lieu.

Si l'ampoule était au milieu du canal, à égale distance de l'utricule dans les deux sens, ces pressions, ou lui parviendraient également pour les deux sens de la rotation, d'où confusion des sensations, ou plus probablement ne lui parviendraient plus du tout, d'où absence de sensations. L'ampoule étant placée comme elle l'est, sa crista est beaucoup mieux placée pour recevoir les pressions qui entrent par le canal court, et on conçoit qu'elle puisse être sensible aux rotations dans le sens *acu* et non à celles dans le sens *ucu*[1].

Telle est sans doute la raison de la situation excentrique de l'ampoule sur son canal.

S'il en est ainsi, il faut que l'ampoule ait une situation inverse dans les canaux coopérants, sans quoi la même difficulté se présenterait que si les coopérants étaient symétriques, et nous avons là un critérium *a posteriori* de la théorie. Or, l'observation montre qu'il en est bien ainsi. Le canal *rc* a son ampoule à son extrémité inférieure droite, tandis que son coopérant *rd'* a la sienne à son extrémité supérieure gauche ; de même et nécessairement, *rd* a la sienne à son extrémité supérieure droite et son coopérant *rc'* a la sienne à son extrémité inférieure gauche.

Revenant à la première question, nous ferons remarquer, en précisant maintenant les choses, que si *rc* était sagittal, il aurait pour symétrique et pour coopérant parallèle *rc'* et que les deux ayant nécessairement leur ampoule du même côté (en bas et en arrière), ils ne pourraient distinguer les deux sens de la rotation antéro-postérieure. De même pour *rd* et *rd'* s'ils étaient coronaux et par conséquent parallèles.

[1] Les pressions qui abordent le canal par son extrémité non ampullaire se propageraient peut-être néanmoins jusqu'à l'ampoule si ce canal était rectiligne ; mais en raison de la forme courbe, les pressions peuvent s'épuiser en se transformant en déformations de la courbure, déformations rendues faciles par la souplesse du canal et par le fait qu'il est suspendu dans un liquide, la périlymphe.

On voit que s'il y avait, comme le croient quelques-uns, une véritable circulation du liquide dans les canaux, l'effet de la position excentrique de l'ampoule serait annulé, car les excitations mécaniques atteindraient l'ampoule aussi bien dans un sens que dans l'autre de la rotation dans son plan. Cela explique pourquoi les canaux sont et doivent être capillaires de manière à empêcher cette circulation. Cela explique aussi pourquoi, dans le cas cité plus haut, où le diamètre plus considérable risquerait de produire la circulation du liquide, celui-ci est remplacé, comme chez les Élasmobranches, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut, par une substance gélatineuse qui s'oppose à ce mouvement, tout en permettant les actions mécaniques dues à des pressions qui se propagent.

Ainsi nos résultats se confirment et s'étayent l'un par l'autre, et la disposition anatomique des parties les confirme également.

Quant aux canaux horizontaux, dont nous n'avons pas parlé jusqu'ici, ils sont situés dans le même plan et par conséquent parallèles, et en même temps symétriques et par conséquent semblables. Mais cela ne les empêche nullement d'être coopérants efficaces. Ils ont en effet leur ampoule à leur extrémité externe et l'on voit tout de suite que, dans la rotation horizontale, si le mouvement a lieu dans le sens des aiguilles d'une montre, les pressions abordent l'ampoule gauche par le petit canal et la gauche par le grand, en sorte que le gauche seul sera impressionné : dans le mouvement de sens inverse, c'est l'inverse qui se produit.

On peut maintenant creuser plus à fond le problème et se demander pourquoi la symétrie, le parallélisme et la situation dans un plan cardinal, qui eussent été incompatibles avec un bon fonctionnement des canaux verticaux, ne gênent en rien les canaux horizontaux.

Il y a à cela une raison purement géométrique qu'il est intéressant de mettre en lumière.

Envisageons les conditions générales de fonctionnement des canaux suivant les positions de leur plan. Nous en trouvons cinq.

1° Un canal ne peut être *opérant* que si la rotation a lieu dans son plan ou dans un plan parallèle au sien [1], car une rotation perpendiculaire à son plan ne peut déterminer de pressions se propageant dans le sens de sa longueur et capables d'exciter les terminaisons nerveuses de sa crète acoustique. Ainsi, dans la figure 4, le canal *c* est opérant pour une rotation dans la direction *m*, inerte pour une rotation dans la direction *n*.

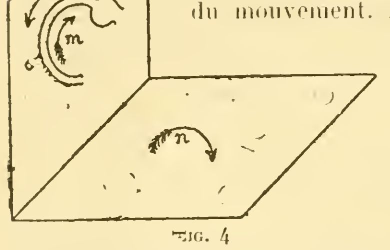


FIG. 4

c, Schéma d'un canal avec son ampoule ;
m, *m'*, deux directions de mouvement inverses, parallèles au canal et situées dans son plan ;
n, direction de mouvement située dans un plan perpendiculaire à celui du canal.

2° Un canal n'est *opérant* que si, dans sa rotation, son ampoule est en avant, par rapport au sens du mouvement. Ainsi, dans la figure 4, le canal *c* qui est opérant pour la rotation dans le sens *m* est inerte pour la rotation dans le sens *m'*, bien que *m'* soit comme *m* dans son plan, parce qu'alors les pressions ne peuvent aborder l'ampoule que par le long canal capillaire, où elles s'épuisent avant d'atteindre la crista. Nous renvoyons pour la preuve de ces assertions à ce qui a été expliqué plus haut.

3° Deux canaux ne sont *coopérants* que s'ils sont individuellement opérants pour la même *direction* de rotation.

Il faut donc, d'après cette condition, qui est évidente par elle-même, et d'après la condition 1, qu'ils soient dans un même plan ou parallèles à un même plan, c'est-à-dire parallèles entre eux.

4° Deux canaux ne sont *coopérants distincts* que s'ils sont, en longueur, orientés en *sens* inverse l'un de l'autre par rapport à la *direction* de la rotation [2]. Ainsi (fig. 5), les canaux *c* et *c'*, orientés dans

[1] Nous n'envisageons ici que le cas du parallélisme ou de la perpendicularité. Pour les directions obliques, voir la note de la page 627.

[2] Rappelons la distinction entre les termes *direction* et *sens* : une ligne *xy* détermine une direction unique, mais cette direction a deux sens, le sens de *x* vers *y* et le sens de *y* vers *x*.

le même sens, sont opérants l'un et l'autre pour la rotation de sens *n*, inertes l'un et l'autre pour la rotation du sens *m*; ils sont donc coopérants, mais non coopérants distincts, puisqu'ils donnent en même temps les mêmes indications ou des indications nulles : le second est identique au premier et par conséquent superflu. Au contraire, *c* et *c''*, orientés en sens inverse, sont coopérants distincts parce que *c* est opérant pour la rotation *n*, inerte pour la rotation *m*, tandis que *c''* est inerte pour la rotation *n*, opérant pour la rotation *m* : ils se complètent l'un par l'autre, chacun étant inerte pour le sens ou l'autre est opérant et opérant pour le sens ou l'autre est inerte.

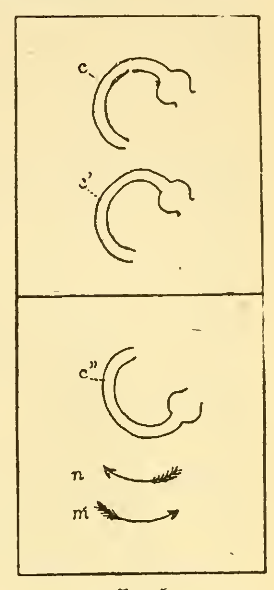


Fig. 5

c, *c'*, deux canaux coopérants non distincts.
c'', canal coopérant distinct de *c*.
m, *n*, deux sens de rotation inverses dans le plan des canaux *c*, *c'*, *c''*.

5° Deux canaux symétriques par rapport à un plan ne peuvent être *coopérants distincts* que s'ils sont perpendiculaires à ce plan. En effet, s'ils sont obliques par rapport au plan de symétrie, ils ne pourront être *coopérants* parce qu'ils failliront à la condition 3 qui les oblige à être parallèles ou dans le même plan. S'ils sont parallèles au plan de symétrie, ils seront coopérants pour les rotations parallèles au plan de symétrie, mais ils ne seront pas distincts, car, par le fait qu'ils sont symétriques, ils faillissent à la condition 4, leurs parties étant, en longueur, orientées dans le même sens [1]. Si au contraire ils sont perpendiculaires au plan de symétrie, ils sont parallèles entre eux et même, par suite de leur symétrie, contenus dans un même plan perpendi-

[1] Quand deux solides sont symétriques par rapport à un plan, l'inversion des parties, résultat de la symétrie, n'a lieu que dans les directions perpendiculaires au plan de symétrie, pour l'épaisseur si l'on veut, tandis qu'elle n'a pas lieu pour la longueur ni pour la largeur, parallèles à ce plan. Or, ici l'inversion d'orientation dans l'épaisseur du canal demi-circulaire n'a aucune influence sur la propagation des pressions excitatrices.

culaire au plan de symétrie; dès lors ils sont coopérants pour les rotations qui ont lieu dans leur plan, et ils sont coopérants distincts parce que, par suite de leur orientation par rapport au plan de symétrie, ce sont celles de leurs parties qui se succèdent dans la direction de la longueur qui subissent l'inversion.

Dès lors, tout s'explique.

Les trois paires de canaux sont symétriques par rapport au plan sagittal de la tête; mais les horizontaux seuls sont perpendiculaires à ce plan et satisfont à la condition 5.

Si les canaux verticaux étaient orientés suivant les plans cardinaux de la tête, étant l'un transversal, l'autre antéro-postérieur, les transversaux seraient coopérants distincts, mais les antéro-postérieurs seraient coopérants indistincts et l'on ne pourrait distinguer l'une de l'autre les rotations en avant et en arrière dans le plan sagittal. Il faudrait pour que l'on pût les distinguer qu'un des canaux sagittaux eût son ampoule en avant, l'autre en arrière, ce qui est impossible par suite de leur symétrie.

Les canaux verticaux étant obliques à 45° par rapport au plan sagittal, tout s'arrange, car ce sont *vc* et *vd'*, d'une part, *vd* et *vc'*, d'autre part, qui deviennent parallèles et coopérants, et il se trouve qu'ils sont coopérants distincts par le fait que leurs ampoules sont orientées en sens inverse.

Comme il y avait une chance sur deux pour que leurs ampoules fussent autrement orientées s'il n'y avait pas eu une raison spéciale pour qu'elles fussent placées comme elles le sont, il y a là une confirmation *a posteriori* de la théorie proposée.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

3e SÉRIE. TOME VIII

TABLE DES PLANCHES

3e SÉRIE. TOME VIII

FIGURES DANS LE TEXTE

MÉMOIRE DE M. E. TOPSENT SUR LES SPONGIAIRES DE FRANCE.

MÉMOIRE DE M. Y. DELAGE SUR LES CANAUX DEMI-CIRCULAIRES.

MÉMOIRE DE M. P. VIGNON SUR LES DIFFÉRENCIATIONS CYTOPLASMIQUES.

MÉMOIRE DE M. O. DUBOSCQ SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA SCOLOPENDRE, D'APRÈS HEYMONS.

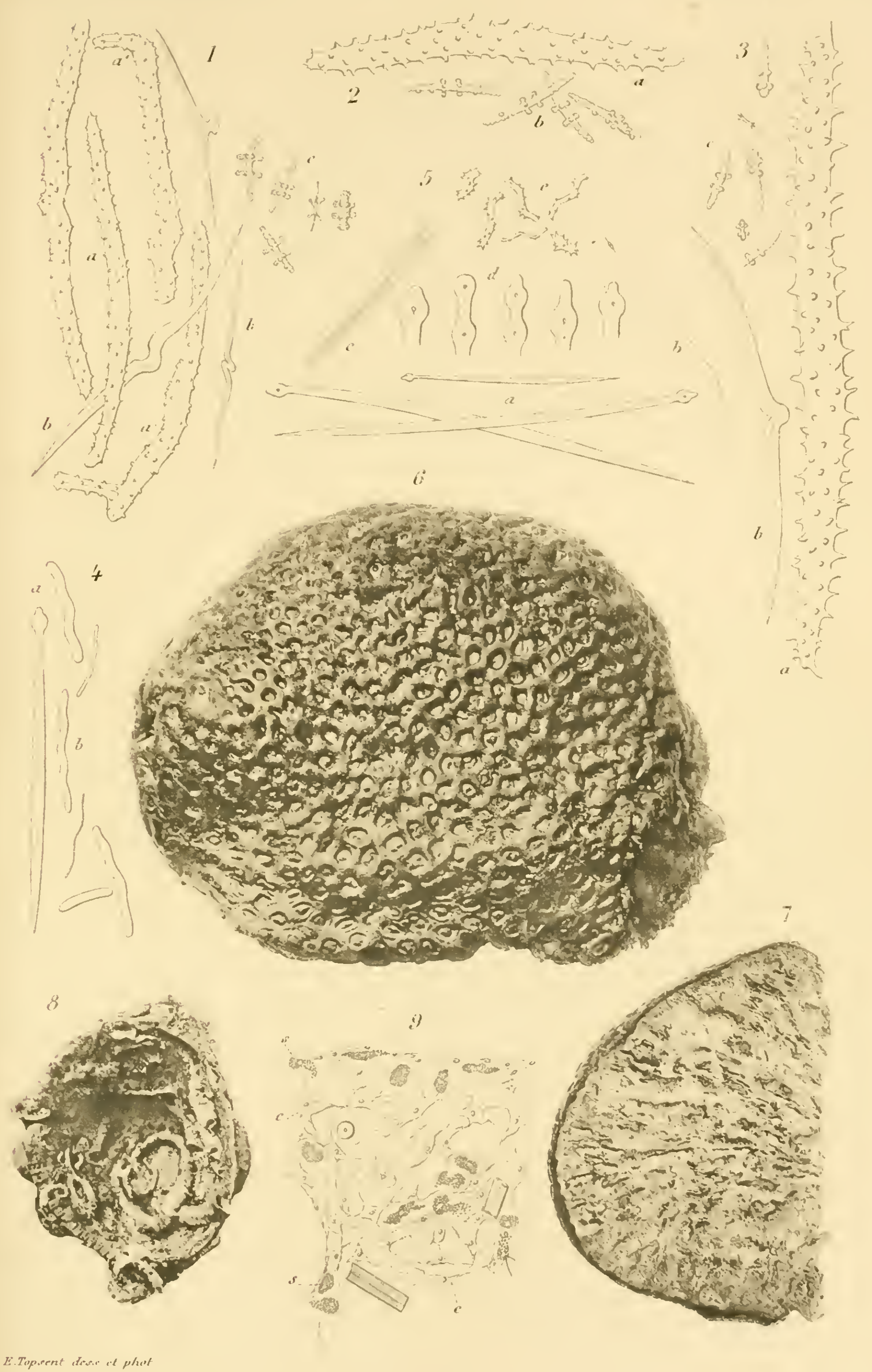
MÉMOIRE DE MM. L. LÉGER ET P. HAGENMULLER SUR LA MORPHOLOGIE ET L'ÉVOLUTION DE L'OPHRYOCYSTIS SCHNEIDERI.

MÉMOIRE DE MM. O. DUBOSCQ SUR LE DÉVELOPPEMENT DES PLANAIRES, D'APRÈS WILLARD C. VAN NAME.

MÉMOIRE DE MM. L. LÉGER ET O. DUBOSCQ SUR LA SÉCRÉTION INTESTINALE CHEZ LES GRILLONS.

Société Anonyme des Imprimeries Gérardin, Versailles.





E. Topsent dess et phot

SPONGIAIRES DE FRANCE

Librairie C. Reinwald



E Topsent dess et phot.

SPONGIAIRES DE FRANCE.

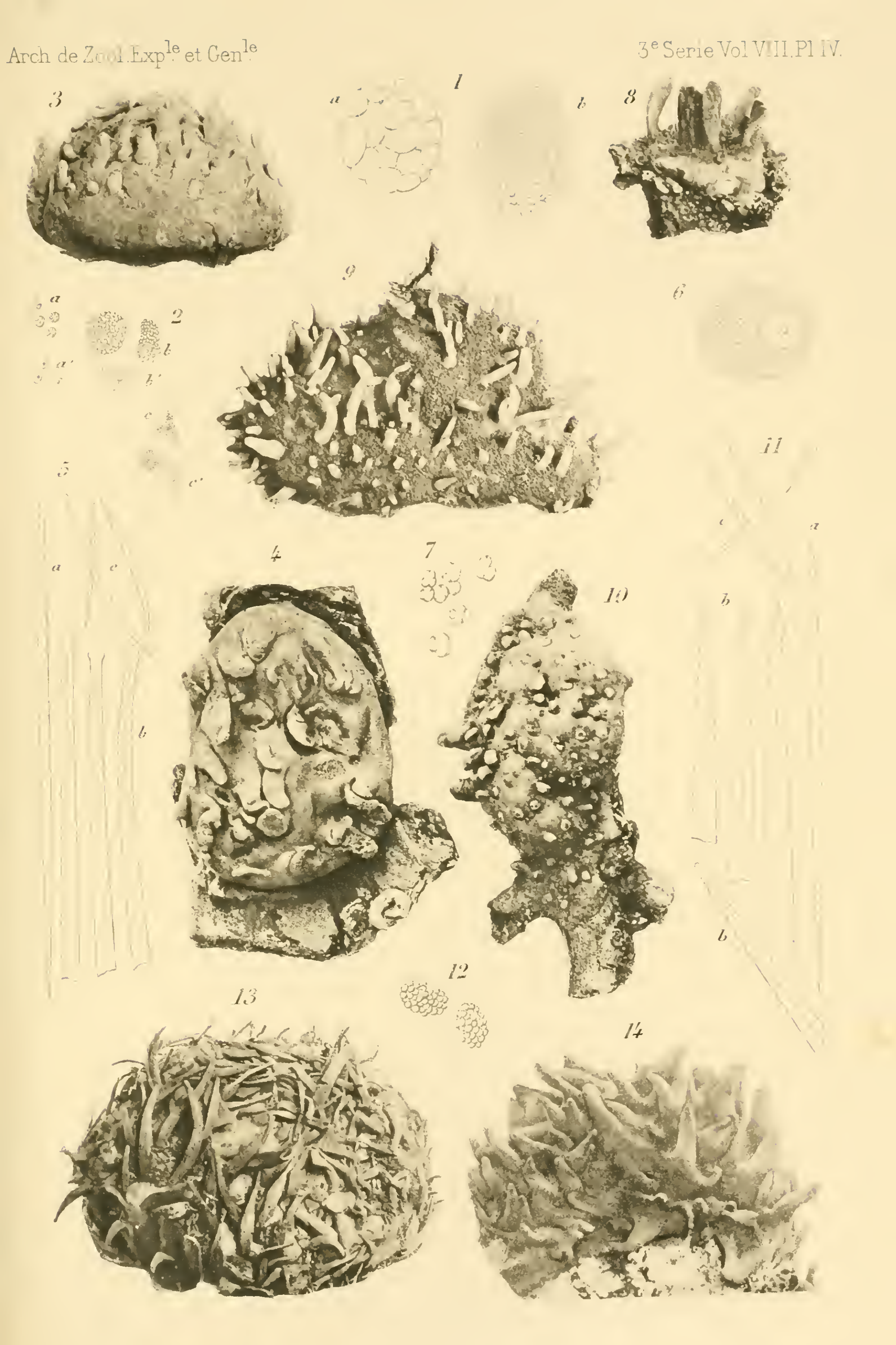
Librairie C. Reinwald



E Topsent dess. et phot

SPONGIAIRES DE FRANCE

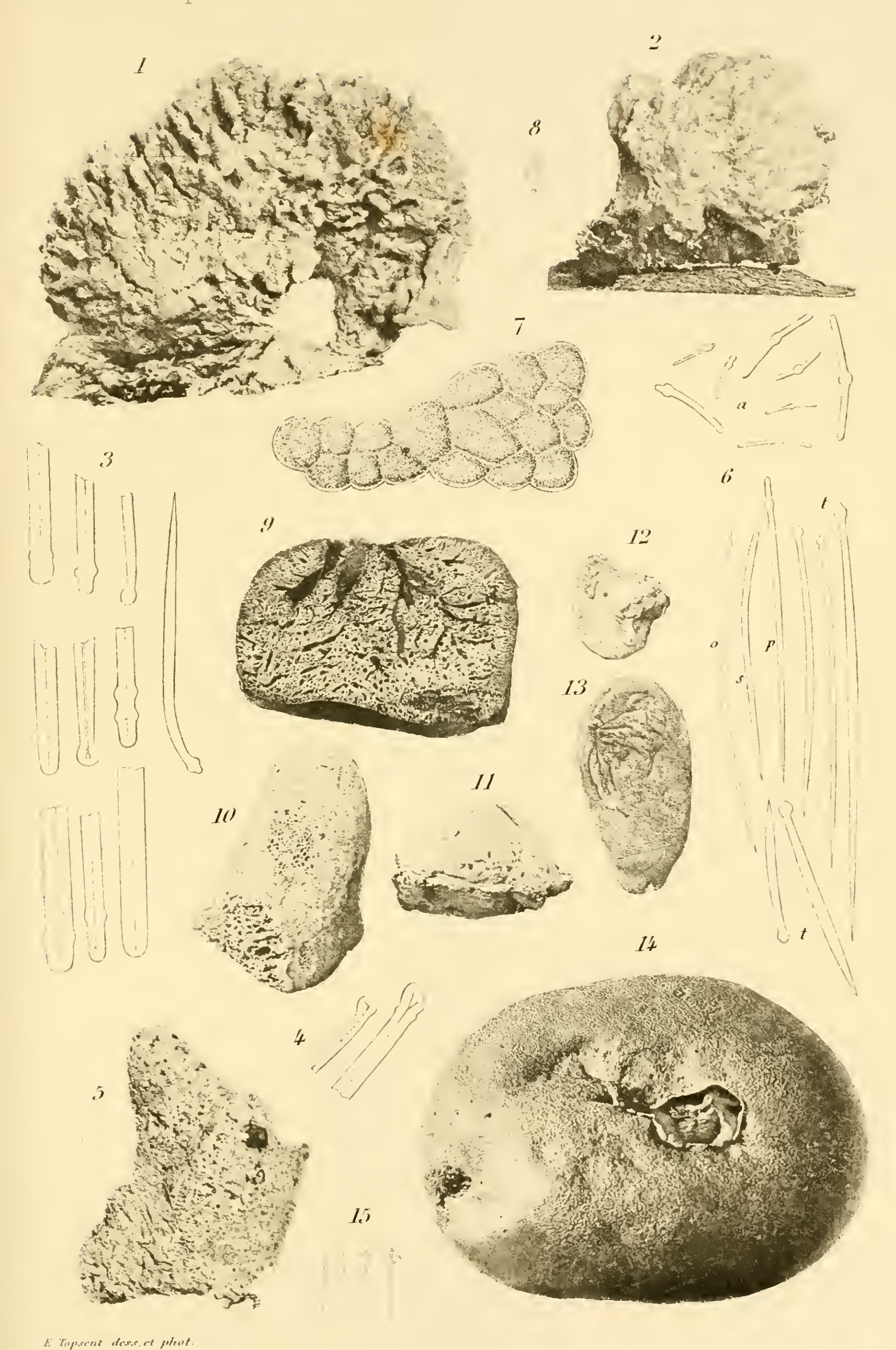
Librairie C. Reinwald



E Topsent dess et phot

SPONGIAIRES DE FRANCE

Librairie C. Reinwald



E. Topsent dess. et phot.

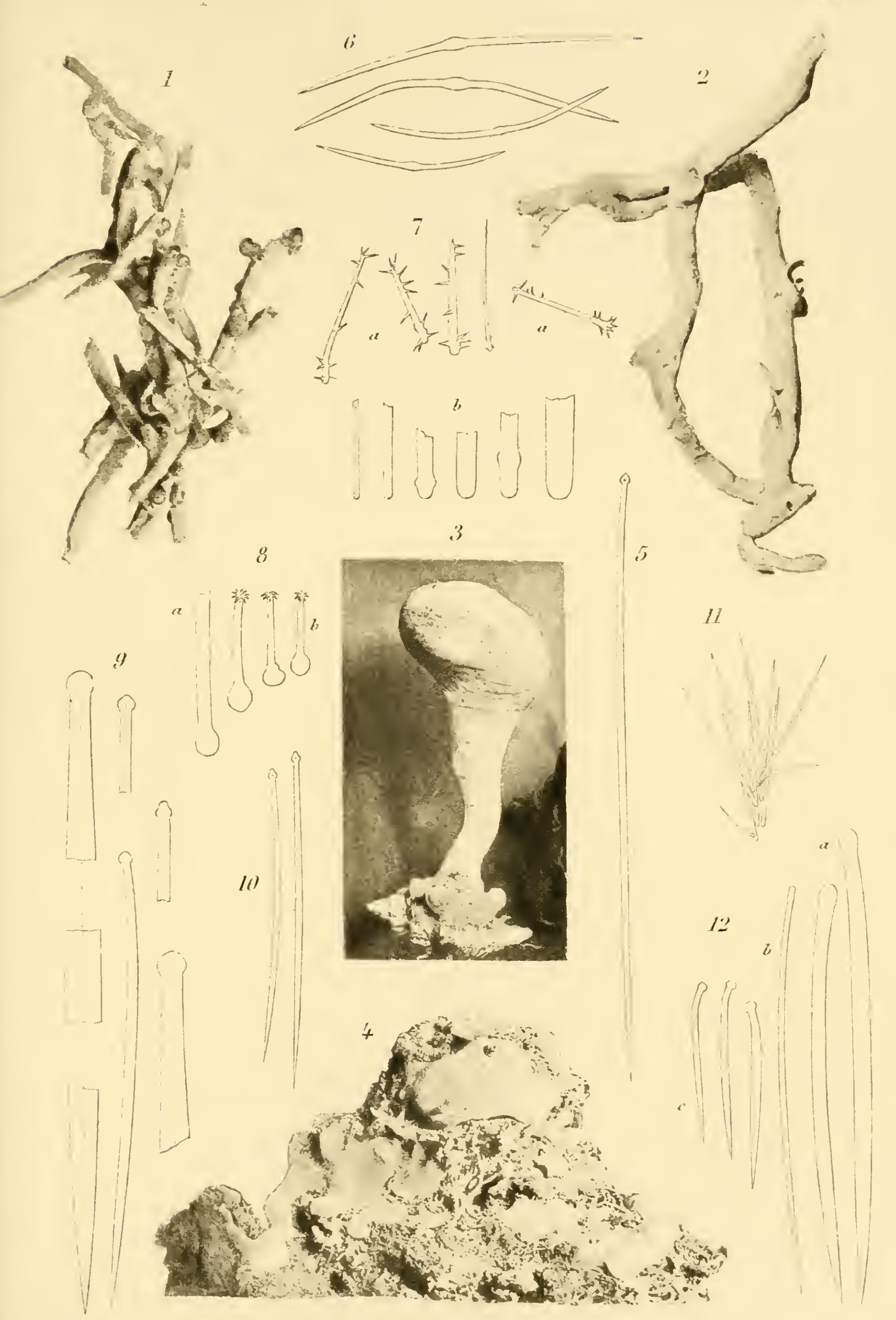
SPONGIAIRES DE FRANCE

Librairie C. Reinwald

E. Topsent dess. et phot.

SPONGIAIRES DE FRANCE

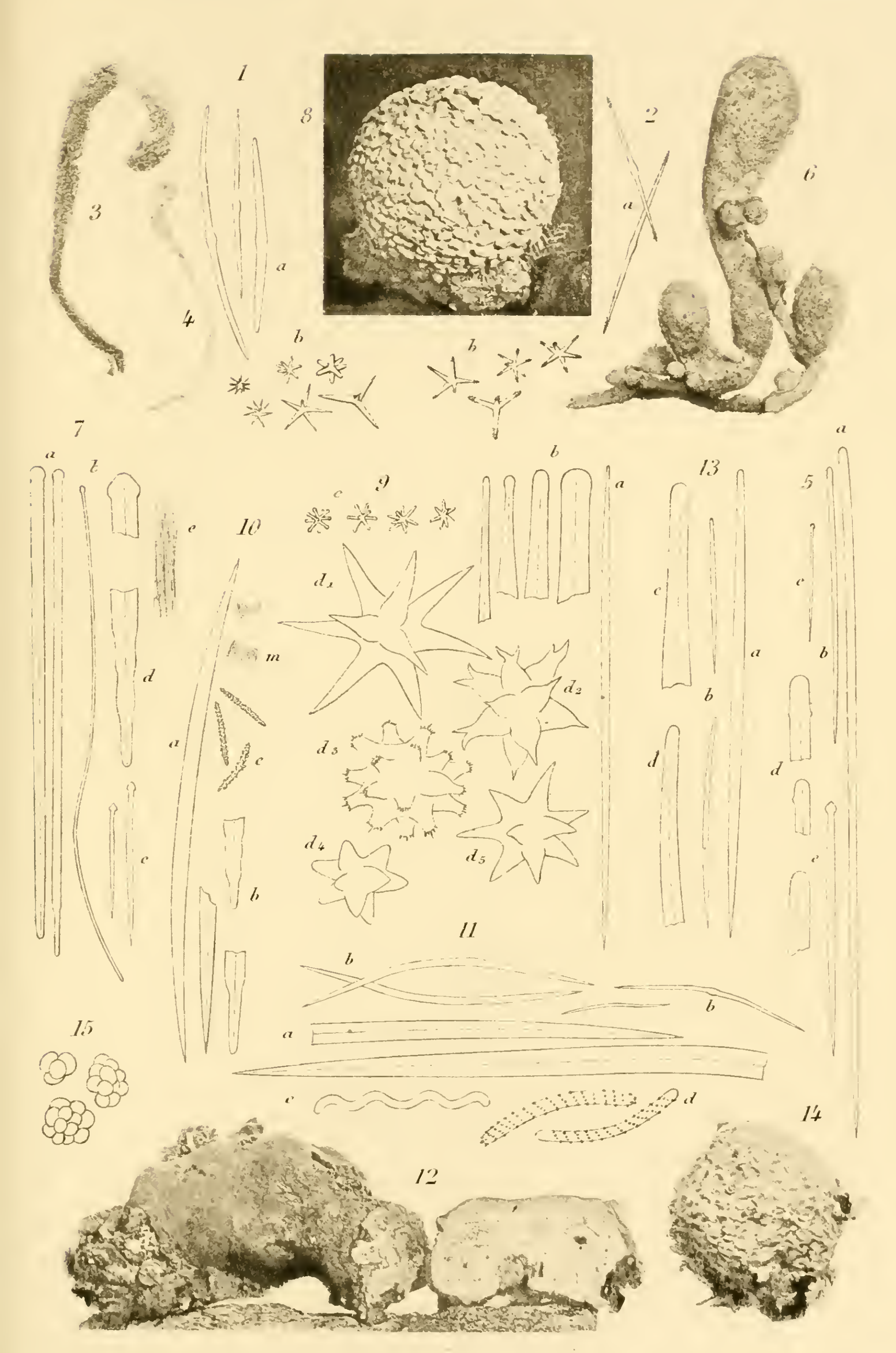
Librairie C. Reinwald



E Topsent dess et phot

SPONGIAIRES DE FRANCE

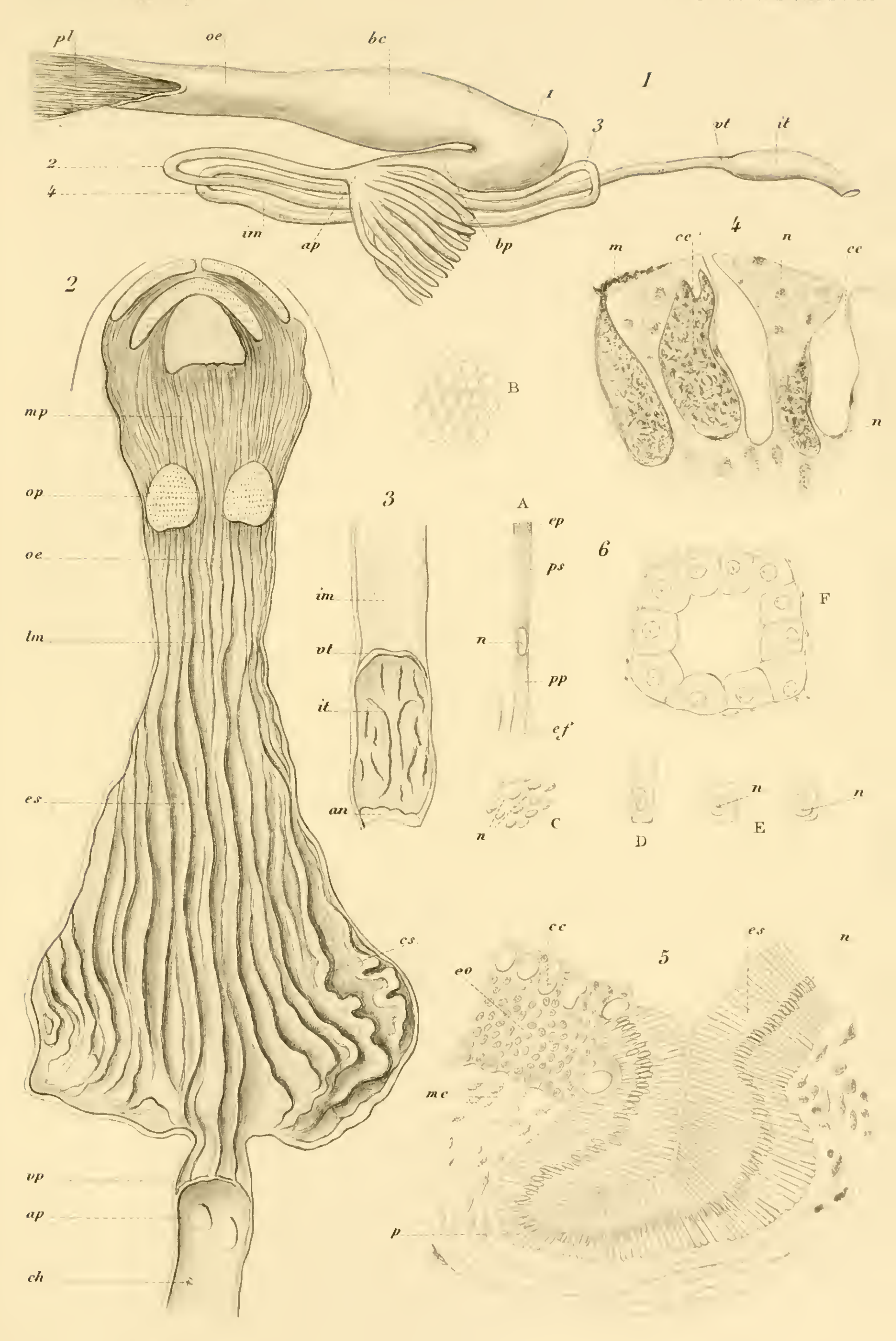
Librairie C. Reinwald



E. Topsent dess. et phot.

SPONGIAIRES DE FRANCE

Librairie C. Reinwald



E. Yung et O. Fuhrmann del.

E. Lartaud sc.

HISTOLOGIE DE L'INTESTIN DE LA LOTE

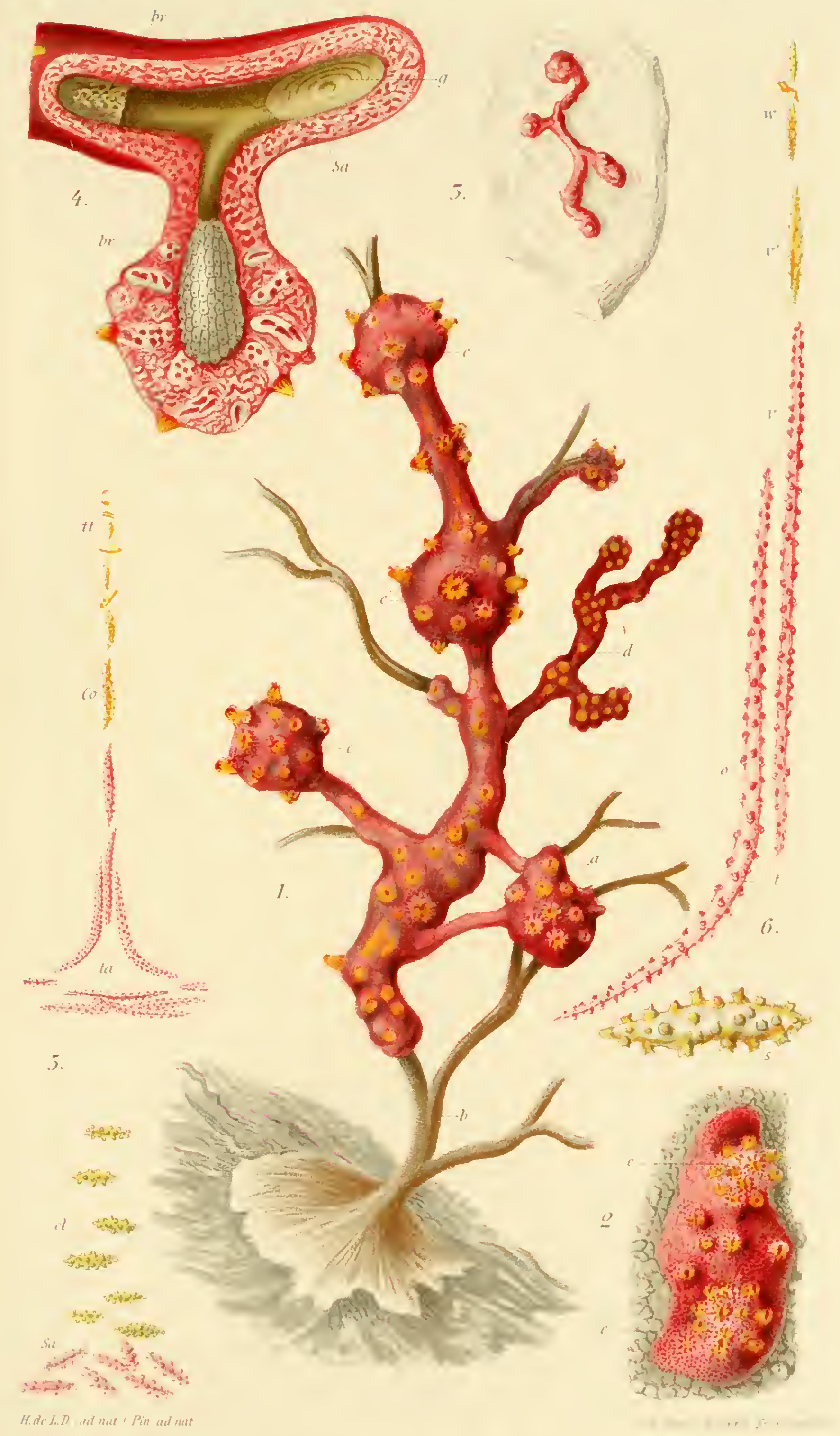
Librairie C. Reinwald



E. Yung et O. Fuhrmann, del. E. Lartaud sc.

HISTOLOGIE DE L'INTESTIN DE LA LOTE

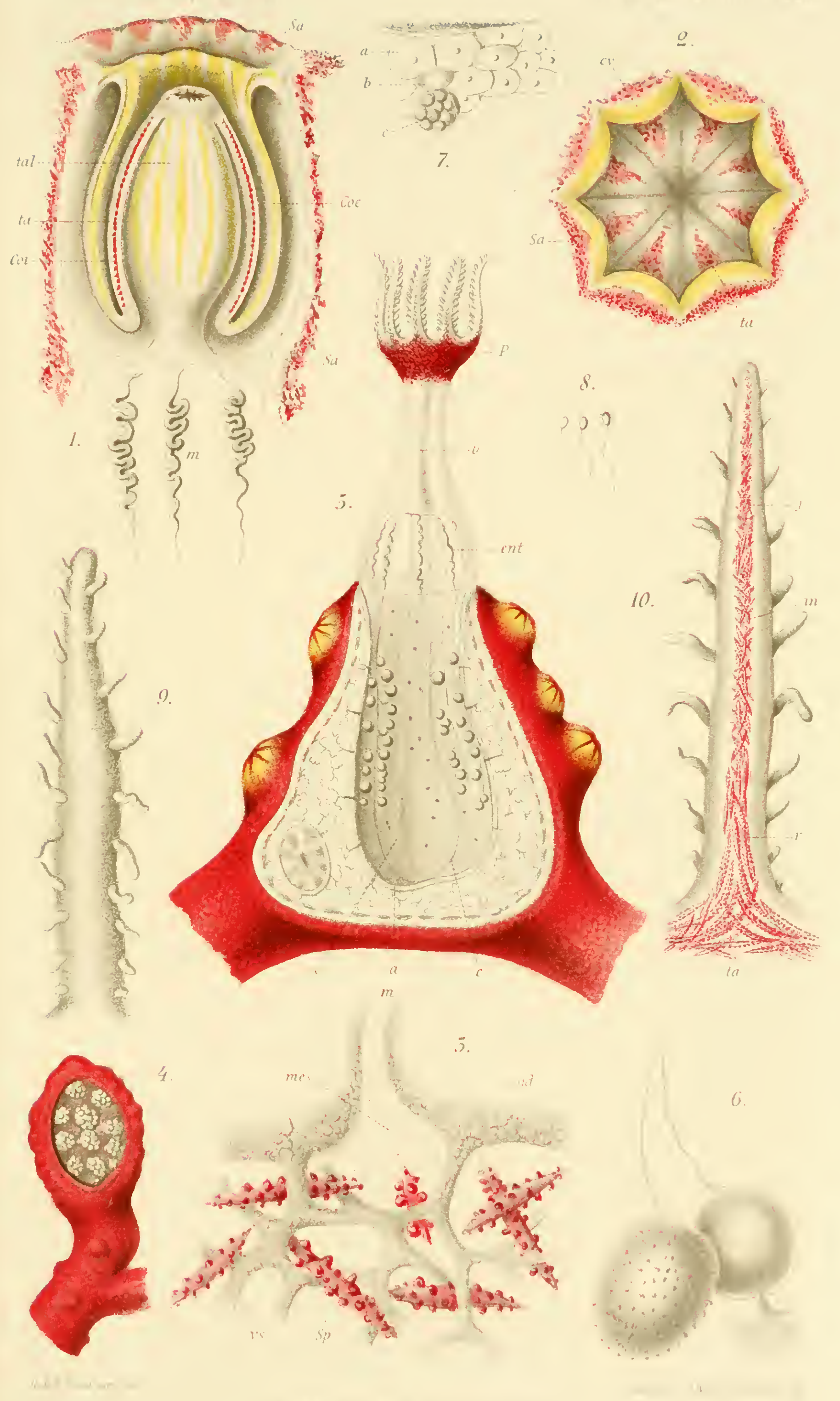
Librairie C. Reinwald



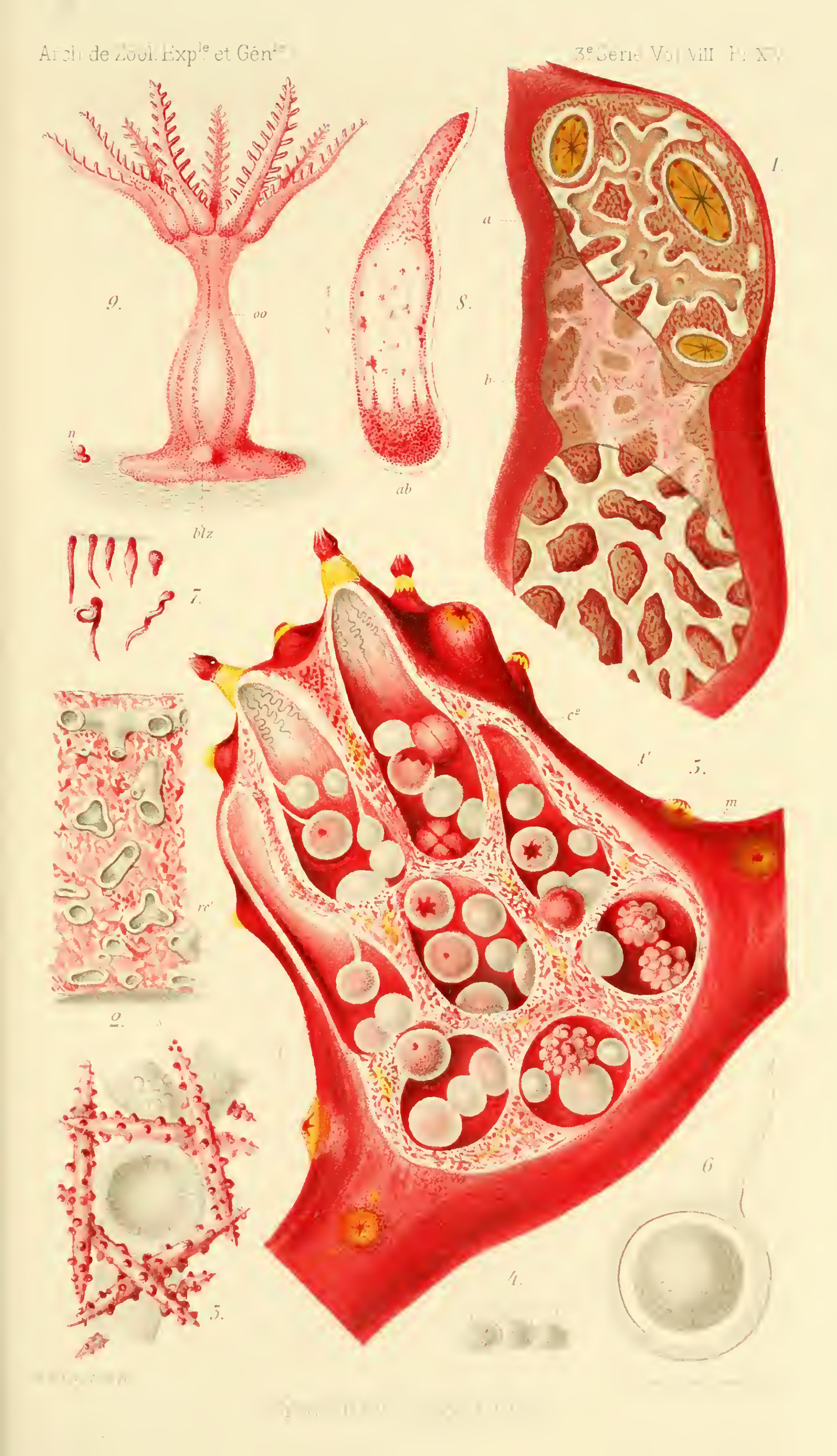
H. de L.D. ad nat · Pin ad nat

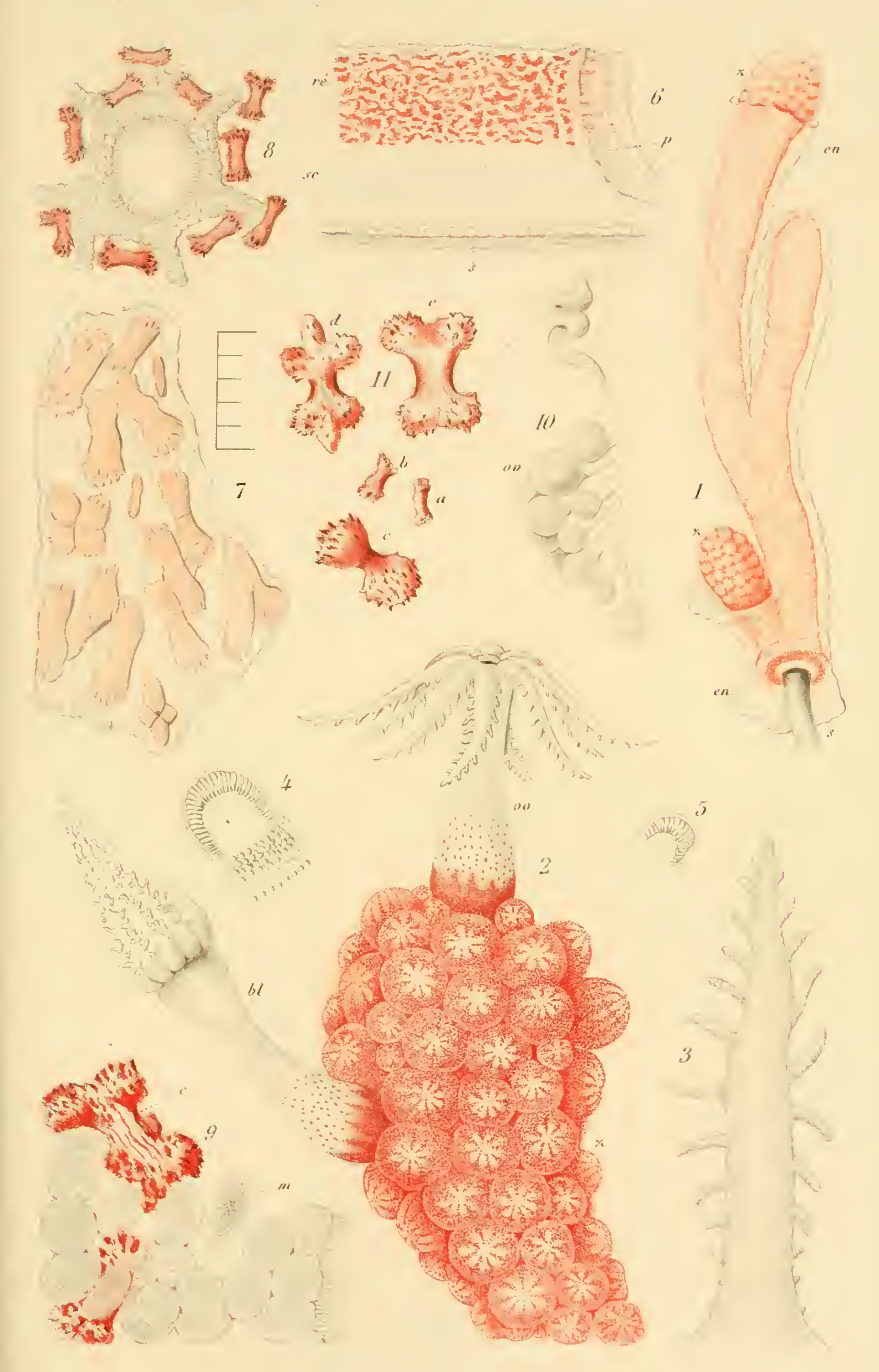
SYMPODIUM CORALLOIDES


E
C
A
B
ov
ov
D



Sa
a
b
c
7.
2.
cv
tal
Coe
ta
Cot
Sa
ta
Sa
P
1.
m
8.
5.
ent
10.
m
9.
r
a
c
ta
m
4.
me
6.
Sp


1.
a
b
9.
oo
n
blz
8.
ab
7.
2.
rc'
3.
4.
5.
6
m
t'
c°

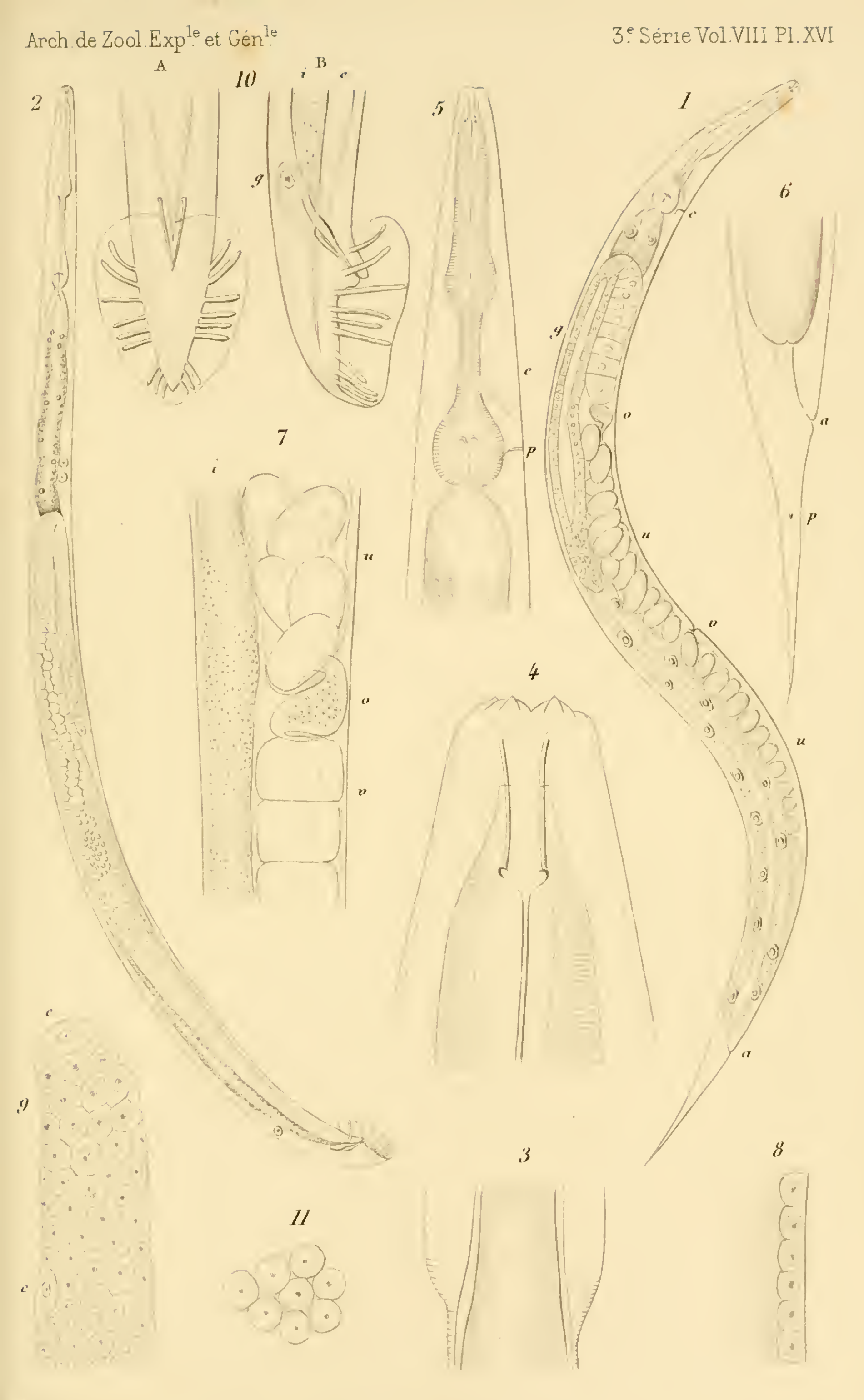


H de L.D. ad nat del

E Lartaud sc

ROLANDIA CORALLOIDES H. de L D

Librairie C. Reinwald



Maupas Delineavit E. Lartaud sc

RHABDITIS ELEGANS

Librairie C. Reinwald

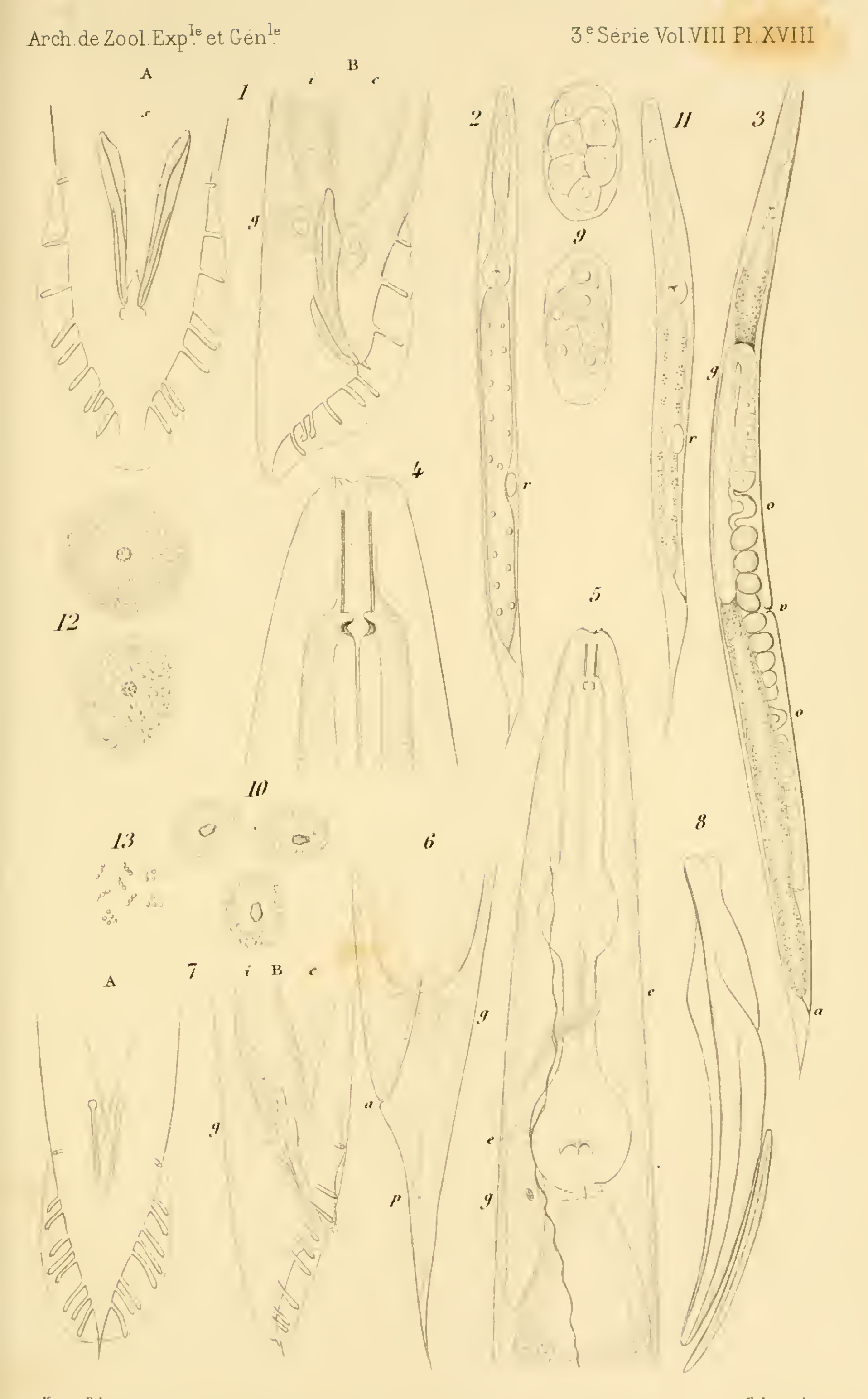


Maupas Delineavit

E. Lartaud sc.

RHABDITIS ELEGANS 1-3. RH. CAUSSANELI 4-11.

Librairie C. Reinwald

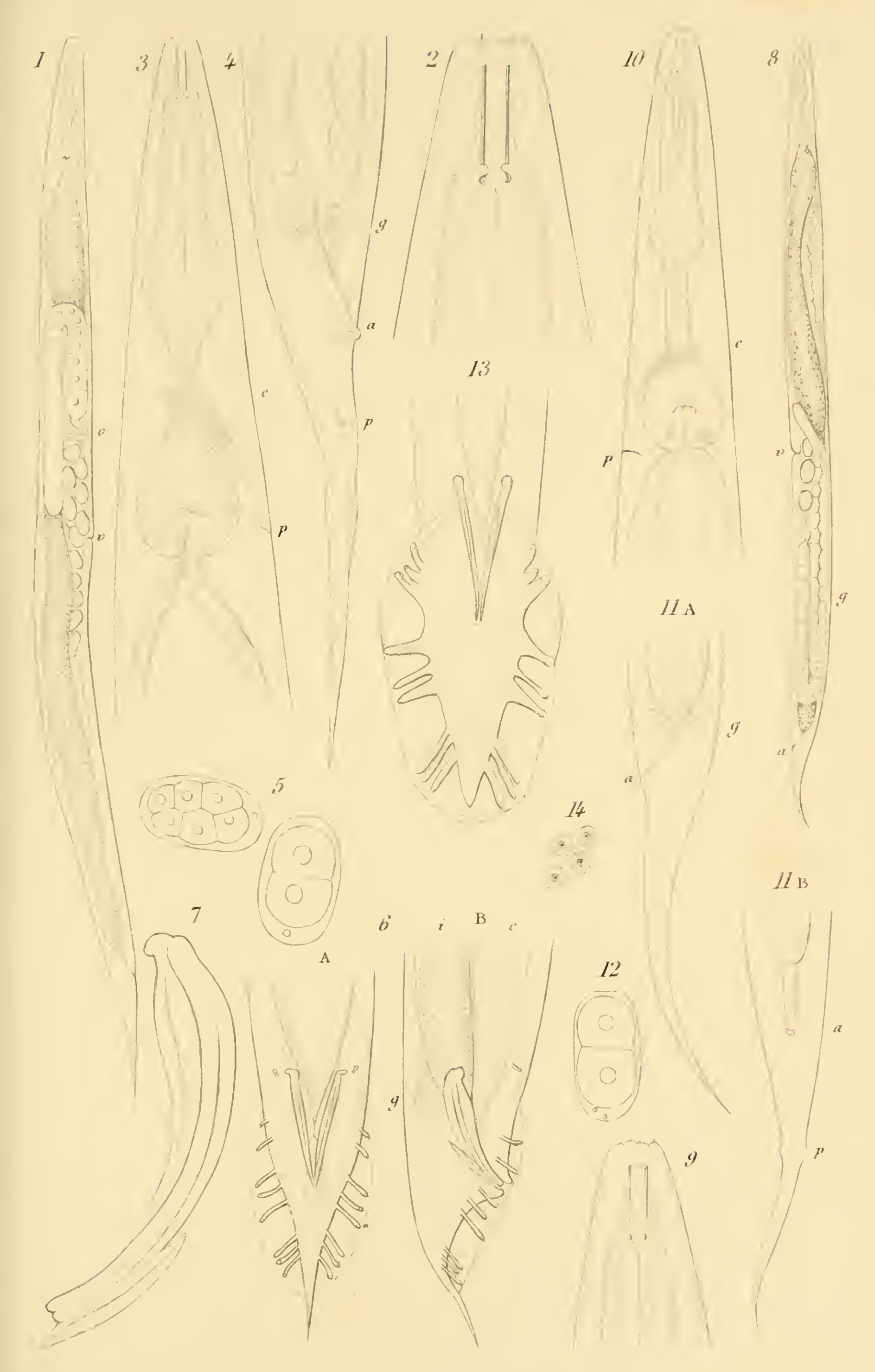


Maupas Delineavit

E. Lartaud sc

RHABDITIS CAUSSANELI 1-2. RH. MARIONIS 3-11. RH. DUTHIERSI 12-13.

Librairie C. Reinwald

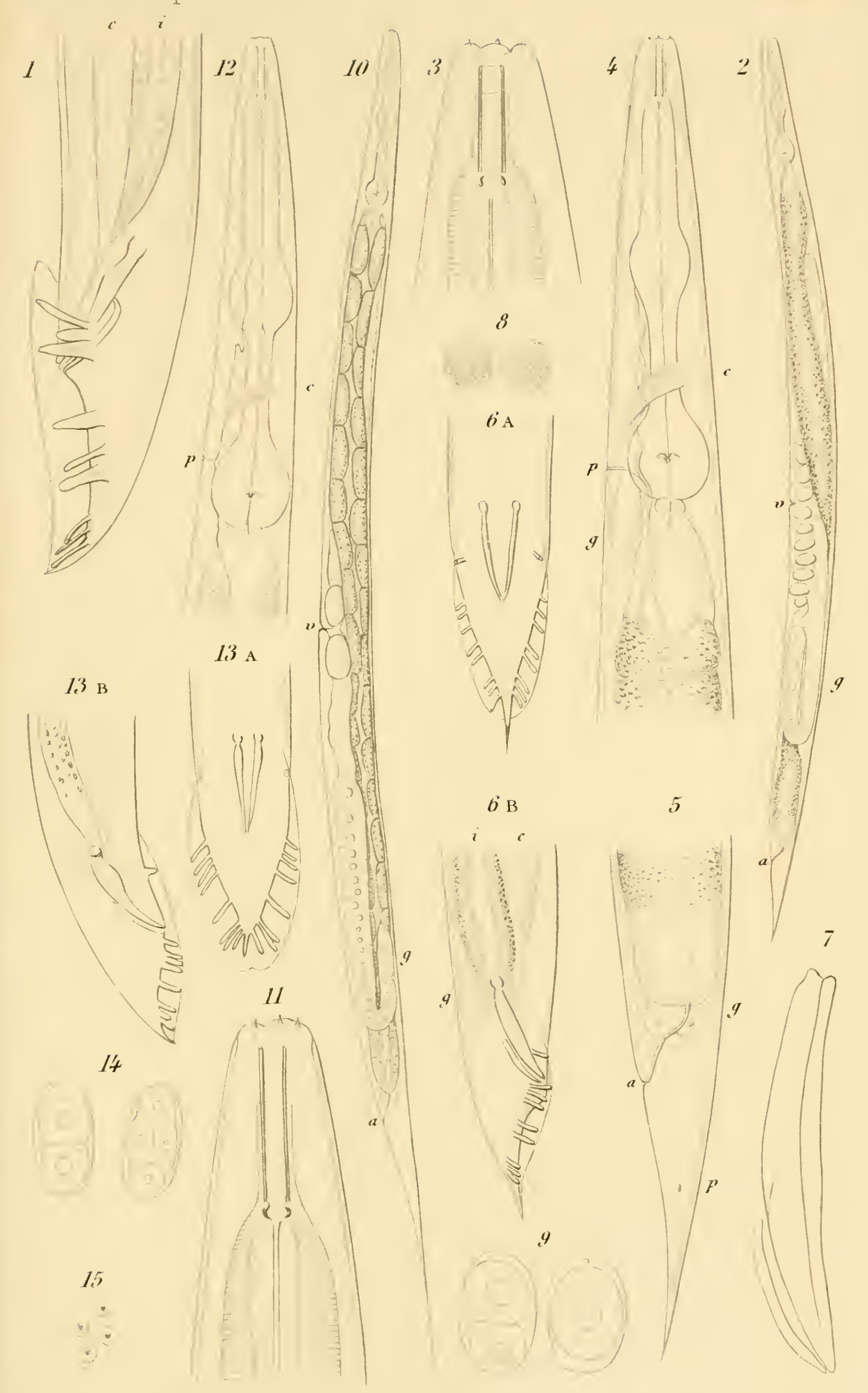


Moupas Delineavit

E. Lartaud sc

RHABDITIS DUTHIERSI 1-7. RH. PERRIERI 8-14.

Librairie C. Reinwald

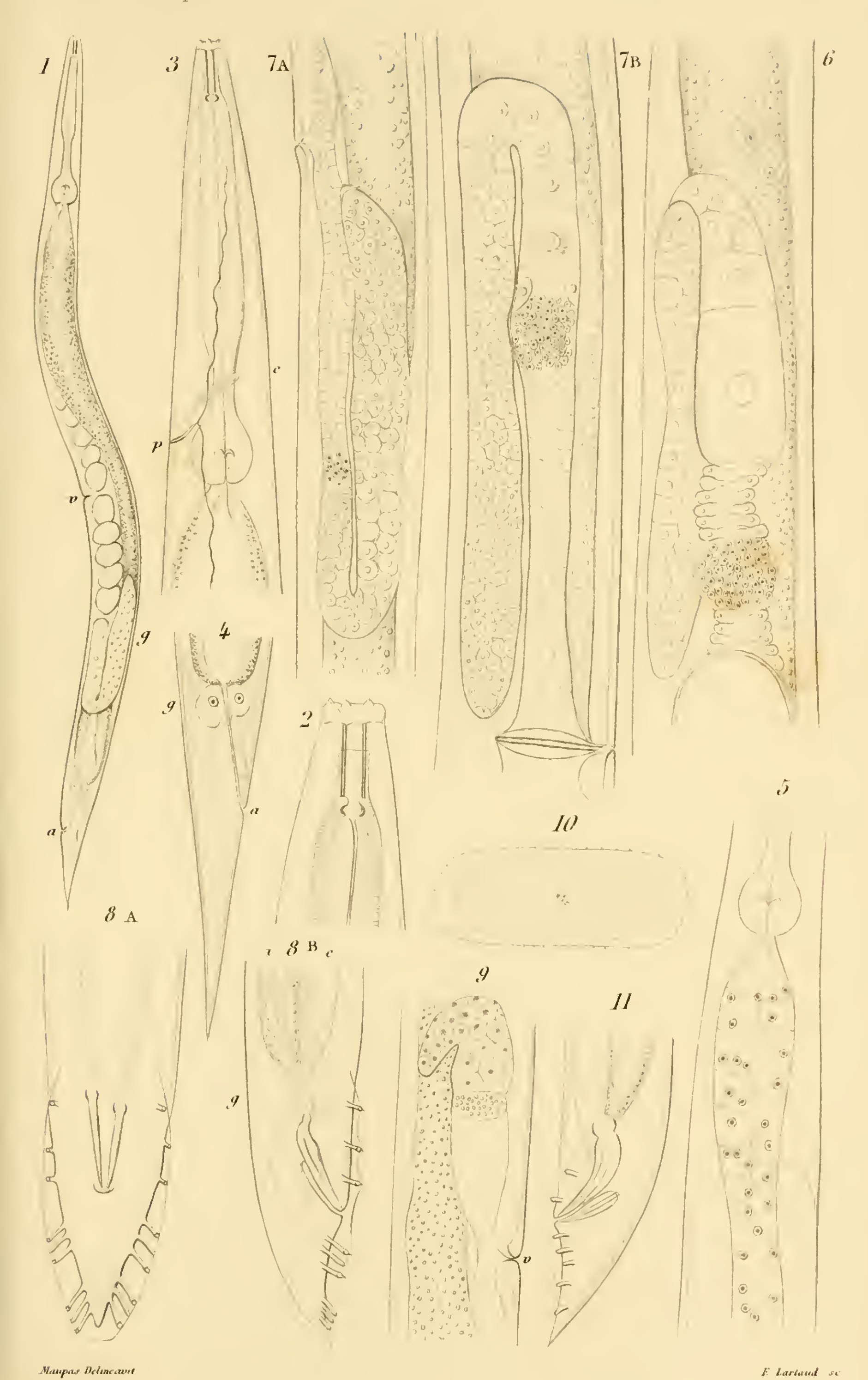


Maupas Delineavit

E. Lartaud sc.

RHABDITIS PERRIERI 1 RH. GUIGNARDI 2-9. RH. VIGUIERI 10-13. RH. DOLICHURA 14 15

Librairie C. Reinwald

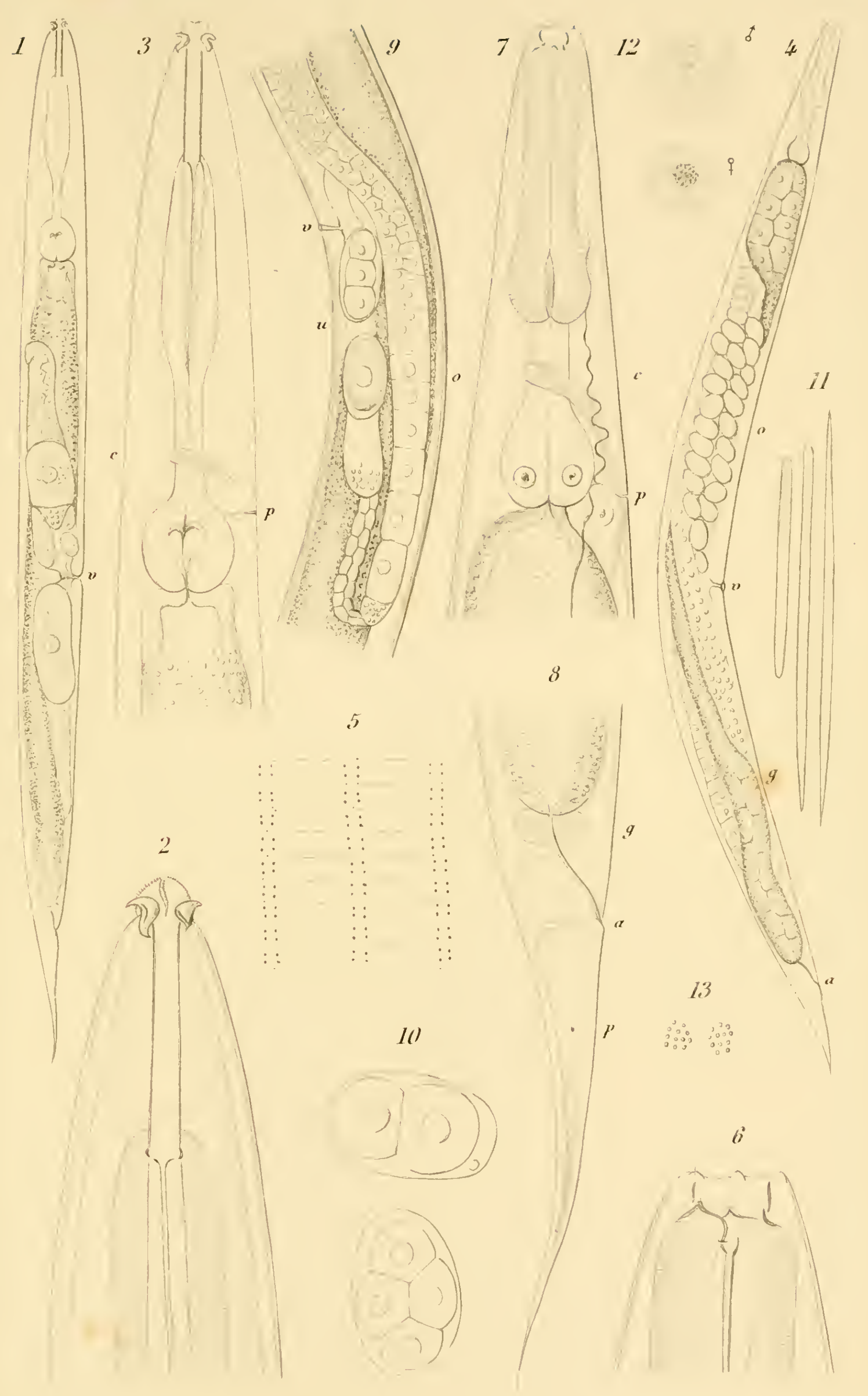


Maupas Delineavit

F. Lartaud sc

RHABDITIS DOLICHURA 1-8. RH. CORONATA 9-11.

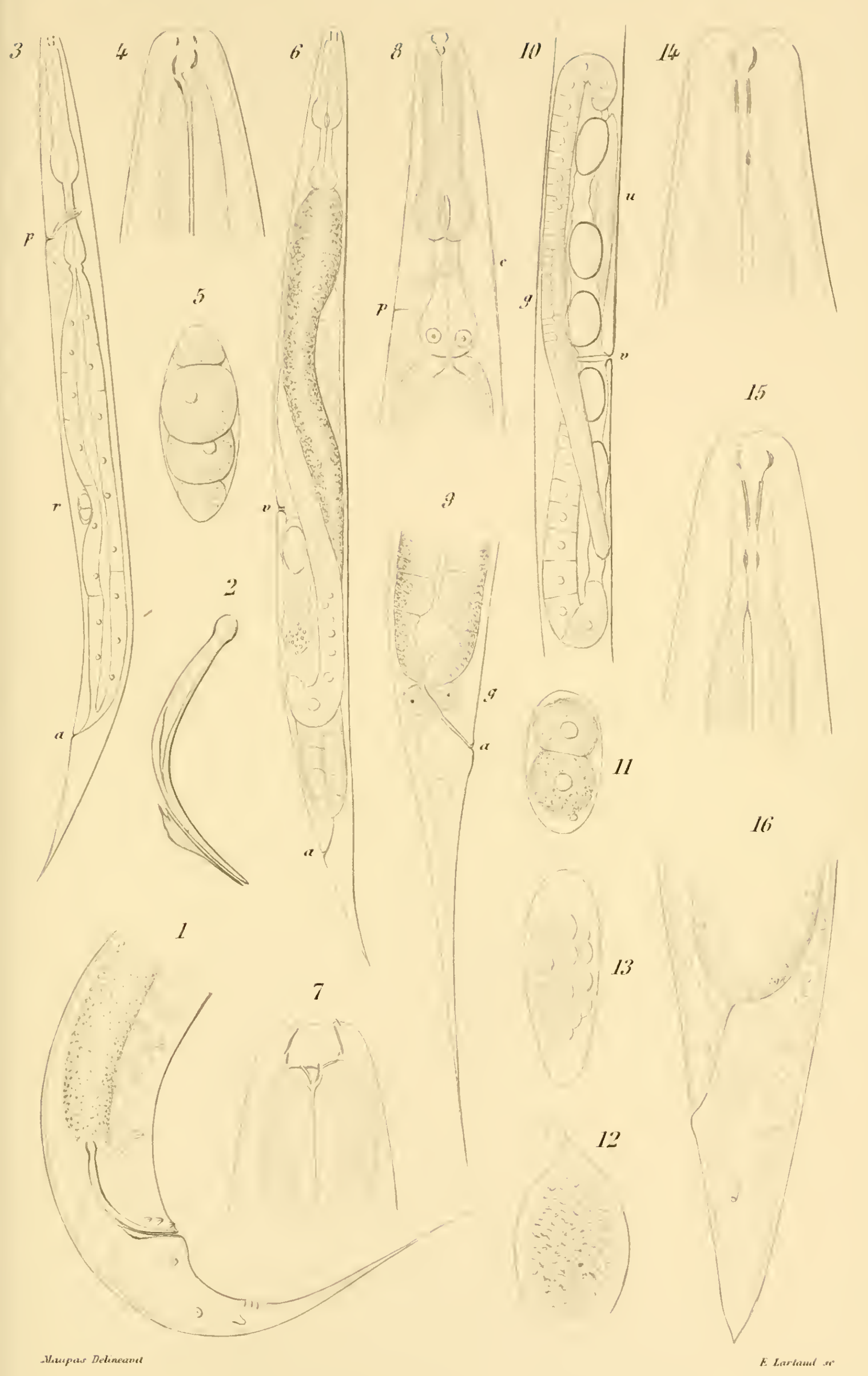
Librairie C. Reinwald



Maupas Delineavit E. Lartaud sc.

RHABDITIS CORONATA 1-3 DIPLOGASTER ROBUSTUS 4-13

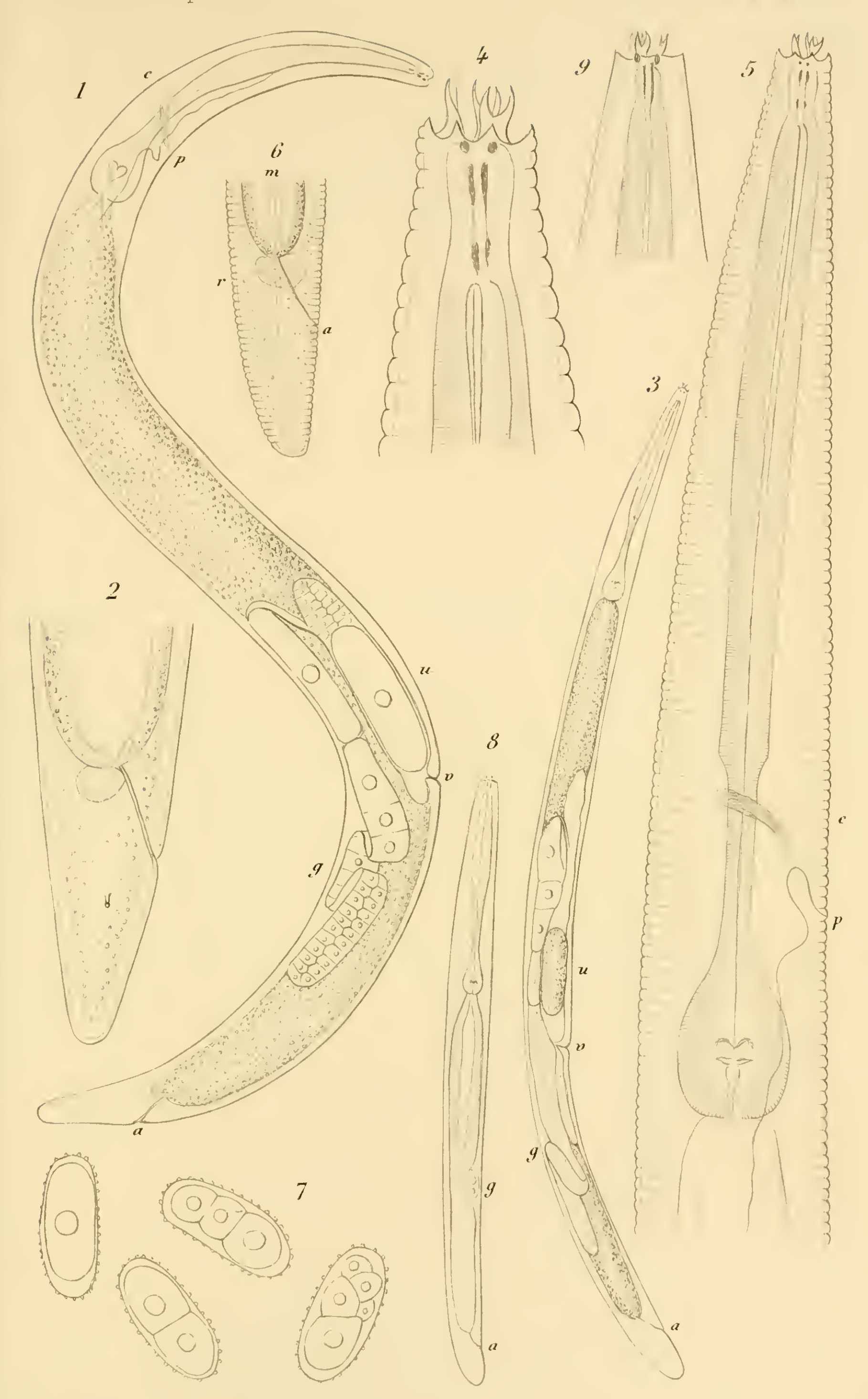
Librairie C. Reinwald



Maupas Delineavit E. Lartaud sc.

DIPLOGASTER ROBUSTUS 1-5 DIP MINOR 6 13 CEPHALOBUS DUBIUS 14-16

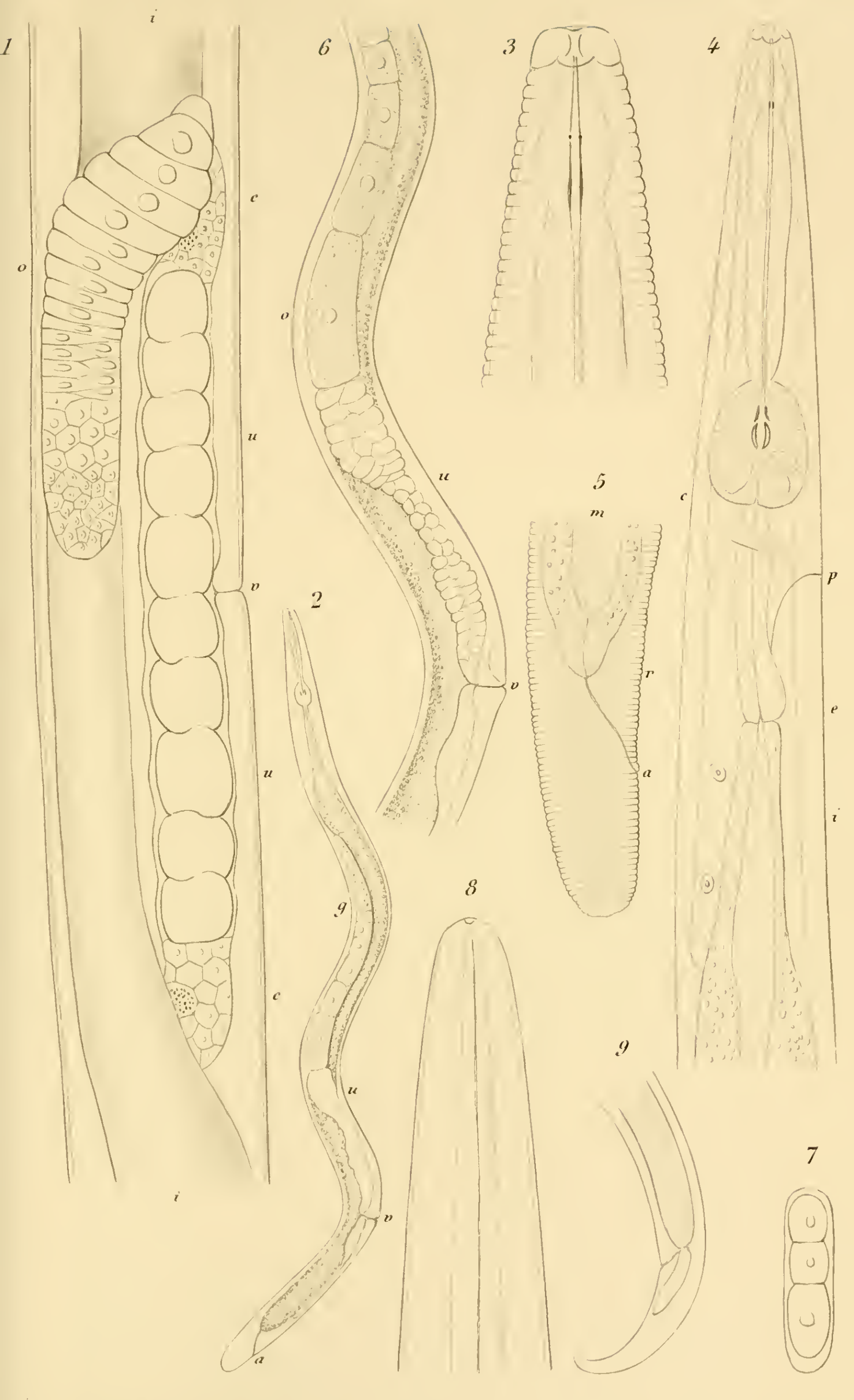
Librairie C. Reinwald



Maupas Delineavit   E. Lartaud sc

CEPHALOBUS DUBIUS 1-2. CEPH. LENTUS 3-9.

Librairie C. Reinwald



Maupas Delineavit E. Lartaud sc

PLECTUS CIRRATUS 1. APHELENCHUS AGRICOLA 2-7 ALAIMUS THAMUGADI 8-9

Librairie C. Reinwald



Maupas Delineavit   E. Lartaud sc

ALAIMUS THAMUGADI 1-3. MACROLAIMUS CRUCIS 4-10.

Librairie C. Reinwald

